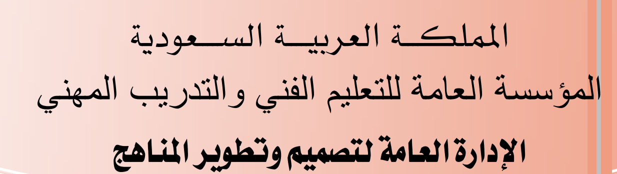


المملكـــة العربيـــة الســـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



قررت المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني تدريس هذه الحقيبة في " المعاهد المهنية الصناعية

البرنامج : تشغيل آلات الإنتاج – تشغيل آلات التحكم الرقمي بالحاسب CNC

الرسم الهندسي



نسخة أولية ١٤٢٨هـ

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " الرسم الهندسي " لمتدربي برنامج " ميكانيكا تشغيل آلات الإنتاج " للمعاهد المهنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه: إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تمهيد

الحمد لله رب العالمين ، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء و المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين ، أما بعد :

بالنظر إلى حاجة سوق العمل المتزايدة إلى الفئات المهنية من المستويات المختلفة و خصوصاً مستوى الفنيين ، فقد اتجهت المملكة العربية السعودية إلى فتح المدارس الفنية لتوفير الأيدي العاملة للاستفادة منها في تطوير الصناعة التي تشهدها المملكة العربية السعودية.

ولكي تصبح الأيدي العاملة على مستوى عالي من الكفاءة و التدريب كان لزاماً أن تكون المناهج الدراسية للمدارس المهنية موحدة في كافة التخصصات ، ليلتقي الدارسون جميعاً على مادة علمية يدرسونها وينتفعون من خلالها بثمار جهد مشترك لأبناء وطنهم الكبير.

لذا قامت المؤسسة العامة للتعليم الفني و التدريب المهني بجهد كبير و مشكور لتحديد متطلبات سوق العمل ، وتكليف أساتذة متخصصين في أعداد الكتب الدراسية بهدف جعلها مستوفية للمتطلبات العلمية في جميع المدارس الفنية ومنسجمة مع المواصفات التربوية و متضمنة للأشكال والرسومات التوضيحية والصور اللازمة.

وحيث أنني واحداً من المنتسبين لهذه المؤسسة و أحد الأساتذة المكلفين بوضع منهج حقيبة الرسم الهندسي – برنامج ميكانيكا تشغيل آلات الإنتاج – فيسرني أن أضع هذا الكتاب بين يدي أبنائنا المتدربين للاستفادة منه في حياتهم العلمية و العملية.

ولا يفوتني أن أتوجه بعظيم الشكر و الامتنان لكل من شارك في هذا الجهد و على رأسهم محافظ المؤسسة العامة للتعليم الفني و التدريب المهني ، ومدير الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وجميع الأساتذة

المتخصصين و الفنيين الذين تعاونوا في أنجاز هذا العمل الذي نأمل أن يجد فيه الدارسون في التعليم الفني و التقني ما يحقق أهدافهم.

والله ولي التوفيق

المملكـــة العربيـــة الســـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



الرسم الهندسي

العمليات الهندسية الاساسية

العمليات الهندسية الأساسية

١

الجدارة :التعرف على أنواع أدوات الرسم وكيفية التعامل معها عن طريق رسم عمليات هندسية

الأهداف:

عندما تكمل هذه الوحدة تكون قادرا على الآتي: -

١ - أن تذكر أنواع أدوات الرسم واستخدامها
٢ - أن تتمكن من استخدام أدوات الرسم
٣ - أن تستطيع رسم العمليات الهندسية

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪

الوقت المتوقع للتدريب:عشر ساعات

الوسائل المستخدمة :

١ - استخدام التعليمات في هذه الوحدة وتطبيقها
٢ - تجهيز جميع أدوات الرسم المطلوبة

متطلبات الجدارة:

١ - اجتياز مقرر الرسم الهندسي
٢ - اجتياز الوحدة الأول

الوحدة الأولى : العمليات الهندسية الأساسية

العمليات الهندسية الأساسية .

- أدوات الرسم :
  1. لوحة الرسم
  2. أقلام الرصاص
  3. ورق الرسم
  4. المحاة
  5. المثلثات
  6. الفرجار
  7. الطبعات (الشبلونات)

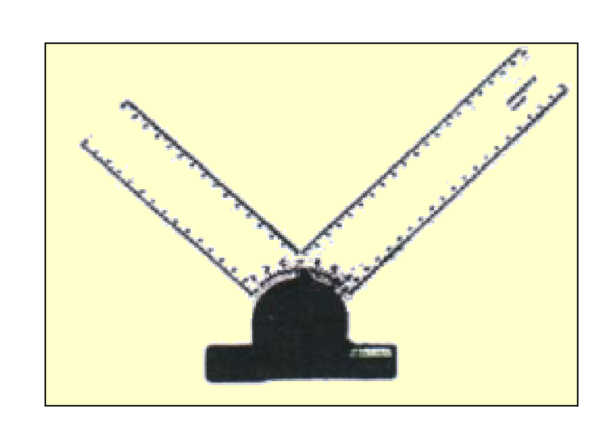
- العمليات الهندسية :
  1. رسم مستقيم موازي للمستقيم .
  2. إقامة عمود على مستقيم .
  3. إسقاط عمود .
  4. تقسيم مستقيم .
  5. خطوط التماس للدائرة .
  6. المخمس .
  7. رسم مضلع منتظم (مسدس) .
- تمارين الوحدة الاولى .

أدوات الرسم

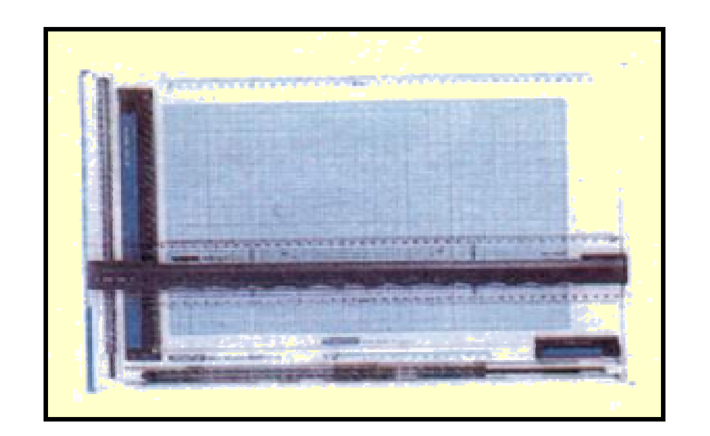
إن أدوات الرسم الجيدة و التي تكون سهلة الاستعمال هي من الضروريات اللازمة لإنجاز الرسم الهندسي بطريقة فنية صحيحة ، ومن أدوات الرسم التي نستخدمها :

١ - **لوحة الرسم :**

وهي تتكون من لوحة يتم تثبيت ورقة الرسم عليها بواسطة حافة تعمل بضغط ماسك نابضي. ويتم الرسم عليها بواسطة مسطرة وزاوية متحركة أو مثلث .



زاوية متحركة



لوحة رسم

٢ - **أقلام رصاص :**

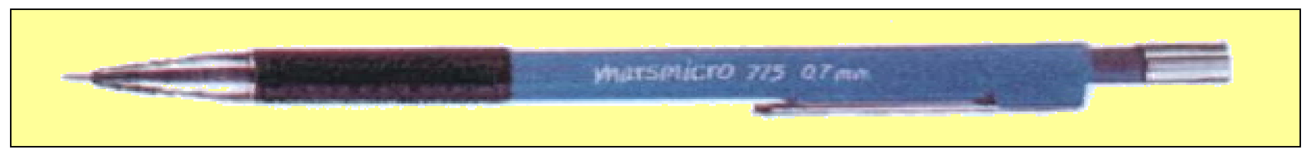
توجد أقلام الرصاص بأنواع مختلفة منها الصلد والناعم والمتوسط ولكل نوع من هذه الأنواع درجات سماكه مختلفة . ويفضل استخدام القلم الميكانيكي (قلم الاسكرو) الذي يوضع بداخله السن بدلا من أقلام الرصاص .

الأقلام التي عادة ما نستخدمها هي أقلام متوسطة الصلادة **HB ; 2H** وبسمك محدد حسب المواصفات القياسية لأنواع الخطوط (**DIN15**)

يجب مراعاة عدم الضغط على القلم أثناء الرسم حتى لا يترك أثر يصعب إزالته من ورقة الرسم .



قلم رصاص



قلم ميكانيكي

٣ - ورق الرسم :

يستعمل للرسم ورق ابيض سميك لا يتلف من المسح بالمحاة .

٤ - المحاة :

المحاة الجيدة هي التي تمحو الرسم بسهولة دون قشط أو خدش ورق الرسم فيتلف سطحه بشرط أن يكون المسح بها من غير ضغط شديد وفي جهة واحدة كلما أمكن ذلك .

كلما كانت ممحاة الرصاص شديدة المرونة كلما كانت أكثر جودة.



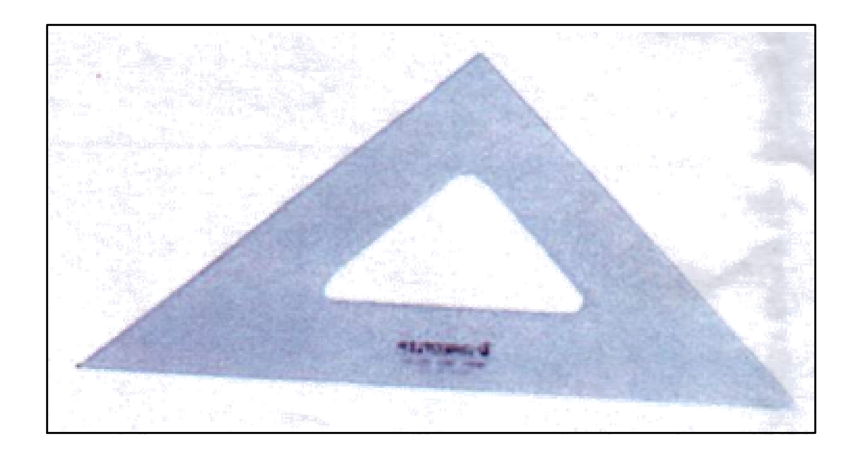
ممحاة من النوع الجيد

٥ - **المثلثات :**

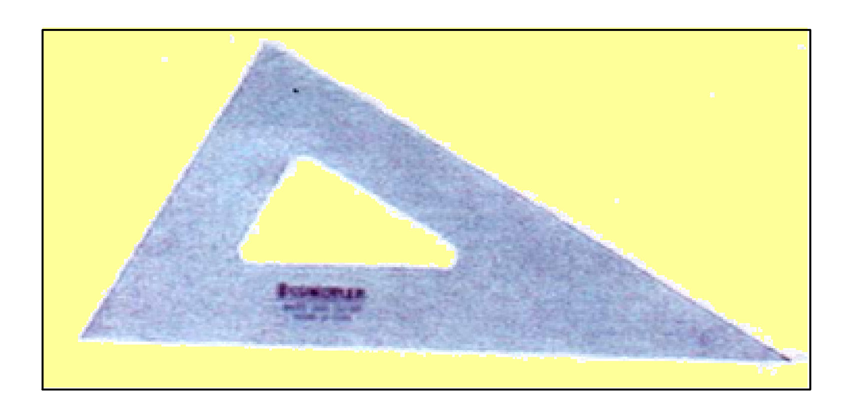
يستحسن أن تكون من البلاستيك الشفاف ويكون أحداهما ذو زاويتين 45^o درجة ويسمى (مثلث 45^o درجة) والثاني ذو زاويتين° 30 و° 60 درجة ويسمى (مثلث° 60 درجة).

ويستعمل هذان المثلثان في رسم الخطوط الرأسية والعرضية والخطوط المتوازية كما يمكن بواسطتهما رسم زاويا مقدارها (90 – 75 – 60 – 45 – 30 – 15) .

يمكن الاستغناء عن المثلثات في حال توافر زاوية متحركة .



مثلث °45



مثلث °60

٦ - الفرجار :

يوجد نوع لرسم الدوائر والأقواس ، ويتكون من ساقين أحده مدبب والآخر مثبت فيه الرصاص.
وهناك نوع آخر يستخدم لنقل الأبعاد من المسطرة إلى لوحة الرسم يتكون من ساقين مدببين .
وللفرجار أشكال ومقاسات مختلفة .

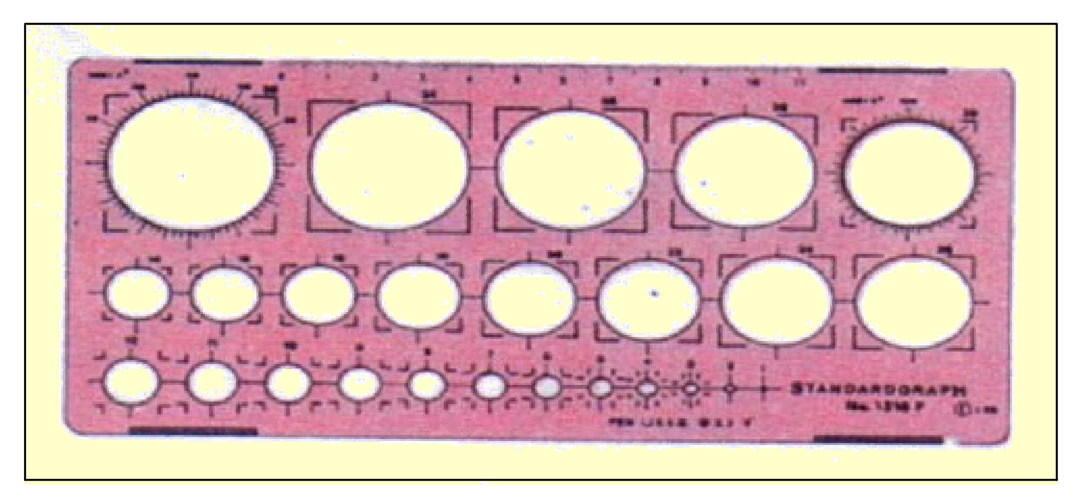


فرجار بعجلة ضبط

٧ - الطبعات (الشبلونات) :

وهي تقوم بتسهيل عملية الرسم إلى أبعد الحدود . وهناك أنواع مختلفة منها شبلونات الدوائر الصغيرة والاستدارات ، شبلونات الأرقام والحروف ، شبلونات لرسم الرموز الفنية .

يفضل رسم الدوائر الصغيرة والأقواس باستخدام شبلونات الدوائر الصغيرة .



شبلونة لرسم الدوائر الصغيرة والأقواس

العمليات الهندسيـة

تسمى العمليات الهندسية طريقة الرسـم بالأدوات. وتعد العمليات الهندسية معارف أساسية ومهمة للرسم ، وتؤدي إلى فهم الرسم والأشكال الهندسية بطريقة صحيحة .

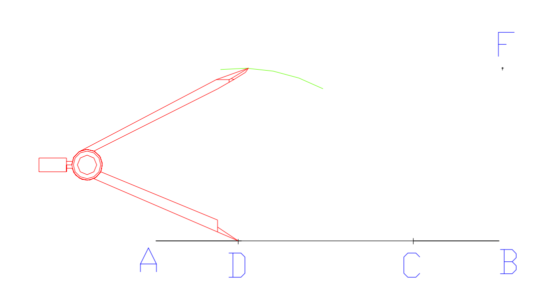
وسوف نستعرض بعض العمليات الهندسية التي يتم رسمها باستخدام المسطرة والفرجار والمثلثات أو (الزاوية المتحركة) .

١-رسم مستقيم موازي للمستقيم :

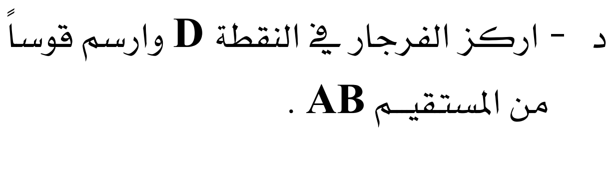
أ - ارسم مستقيم **AB** بطول **50mm**

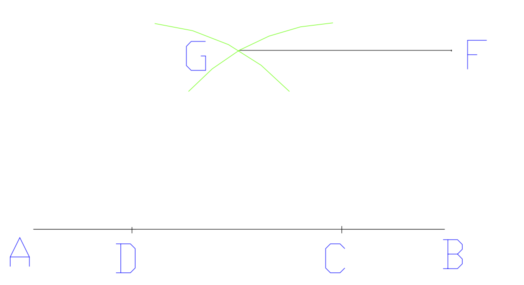
ب - حدد أي نقطتين على المستقيم **AB** ولتكن **CD** ثم حدد **F** نقطة تبعد عن **AB** مسافة **50mm** للأعلى

ج - أفتح الفرجار فتحة تساوي المسافة **BF** .



د - اركز الفرجار في النقطة **D** وارسم قوساً من المستقيم **AB** .





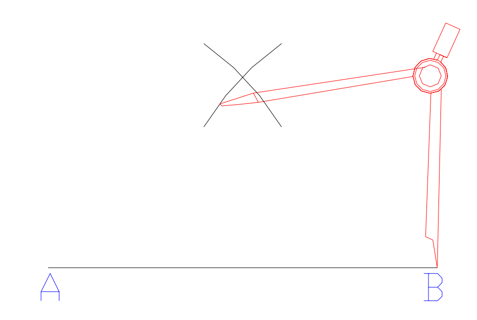
هـ -اركز الفرجار في النقطة **C** وارسم قوساً يقطع القوس السابق في نقطة ولتكن **G** .

و - صل خطاً من النقطة **G** تقاطع القوسين إلى نقطة **F** فتحصل على خط موازي .

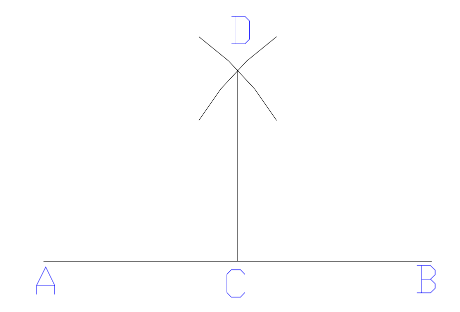
٢ - إقامة عمود على مستقيم من نقطة معلومة :



أ - ارســم خط مستقيم **AB** وليكن طوله **50mm** .



ب - افتح الفـرجار بحيث تـكون فتحة الفـرجار أكـبر من نصف **AB** ، ثم اركـز الفرجار في كـلاً من النقطتين **A** و**B** على التوالي ، وارسم قوسين يتـقاطعان في نقطة ولتكـن **D** .

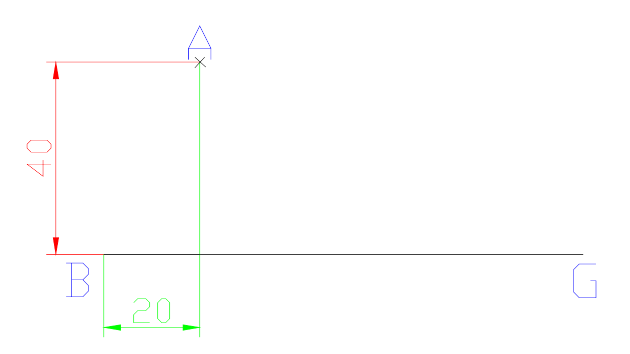


ج - صل النقطة **D** مع النقطة **C** ليكـون خطاً عموديا على **AB** .

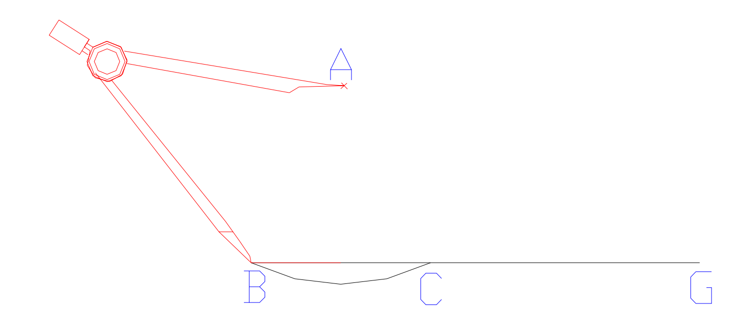
٣ - إسقاط عمـود :

B G

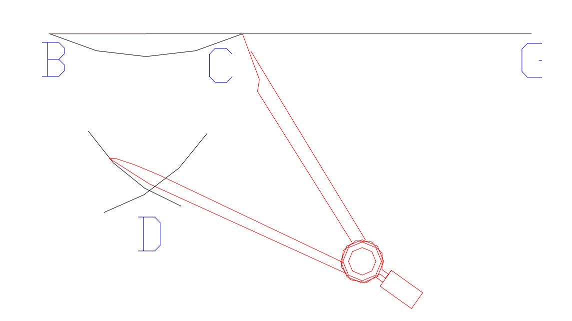
أ - ارسم خط مستقيم وليكن **BG** طوله بمسافة **100mm** .



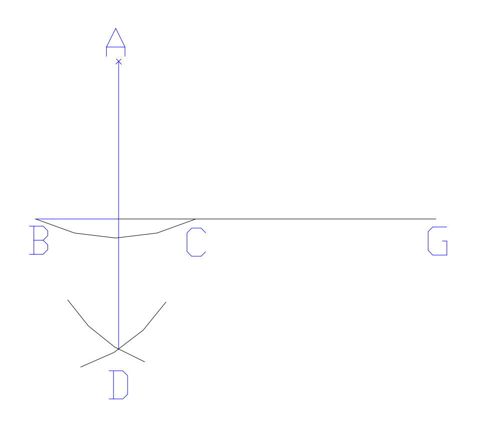
ب - حدد النقطة **A** تبعد عن النقطة **B** **20mm** باتجاه أفقي وتبعد عن المستقيم **AB** بمسافة **40mm** باتجاه عمـــودي .



ج - اركز الفرجار في النقطة **A** وارسم قوساً يمر بالنقطة **B** ، **C** .

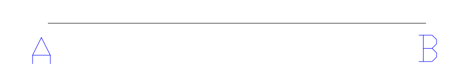


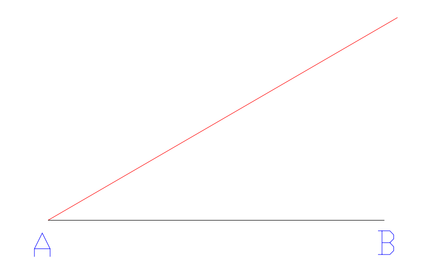
د - اركز الفرجار في النقطة **B** و **C** وارسم قوسين يتقاطعان في **D** .



هـ - صل النقطة **A** مع النقطة **D** فيكون هذا هو المستقيم المطلوب إسقاطه .

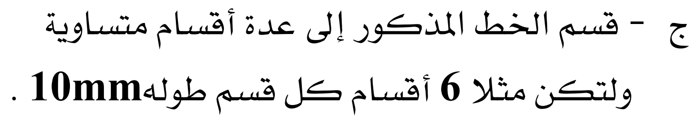
٣ - تقسيم مستقيم :

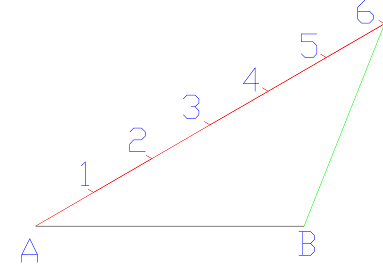




أ - ارسم خط مستقيم **AB** وليكن طوله **50mm** .

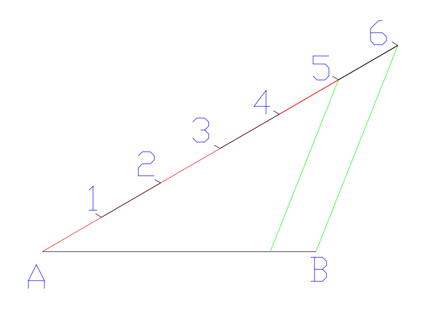
ب - ارسم خط من النقطة **A** بأي طول وبزاوية اختيارية ولتكن مثلا بطول **60 mm** وبزاوية **30°**

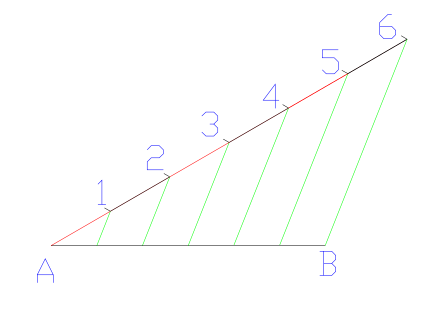




ج - قسم الخط المذكور إلى عدة أقسام متساوية ولتكن مثلا **6** أقسام كل قسم طوله **10mm** .

د - ارسم خط من النقطة **B** إلى النقطة **6** فتحصل على المستقيم **B6** .

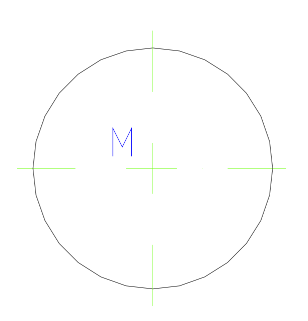


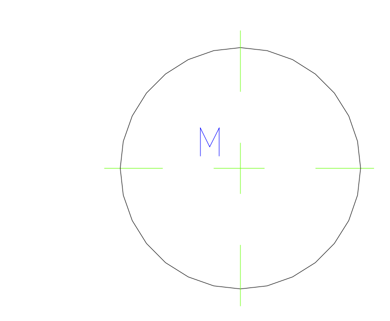


هـ - ارسم من النقطة **5** خط موازي للخط **B6** .

و - أكمل رسم باقي المستقيمات على أن تكون متوازية ، فتحصل على مستقيم **AB** مقسم إلى **6** أقسام متساوية .

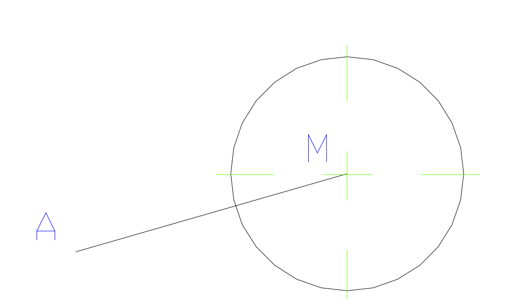
٥ - **خطوط التماس للدائرة :**

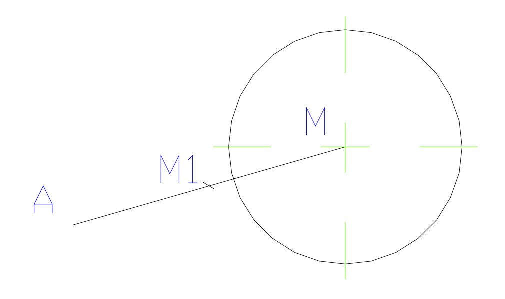




أ - ارسم دائرة قطرها **50mm** ومركزها **M** .

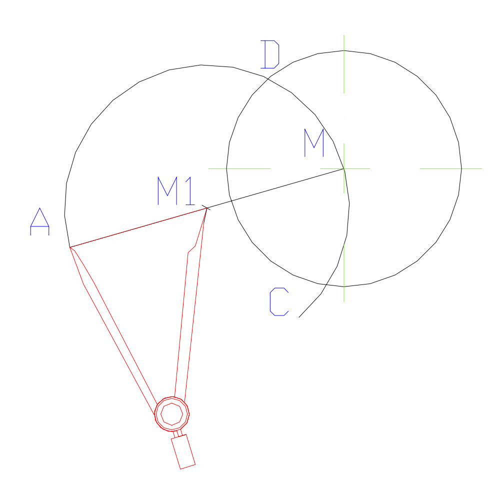
ب - حدد نقطة خارج الدائرة ولتكن **A** .

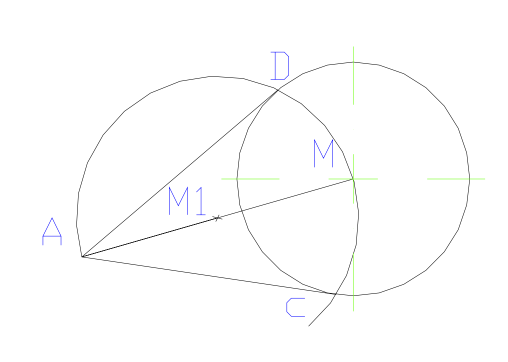




ج - صل النقطة **A** بمركز الدائرة **M** .

د - حدد نقطة في منتصف **AM** ولتكن **M1** .

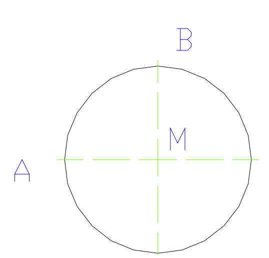


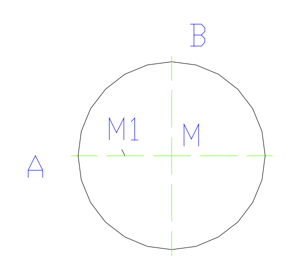


د - اركز الفرجار في النقطة **M1** وارسم قوساً من النقطة **A**. (نقط تقاطع القوس مع الدائرة هما نقطتا التماس **D** و **C**) .

و - صل خطوط التماس **AC** و**AD** .

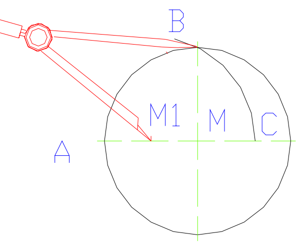
٦ - المخمس :





أ - ارسم دائرة قطرها **40mm** ومركزها **M** .

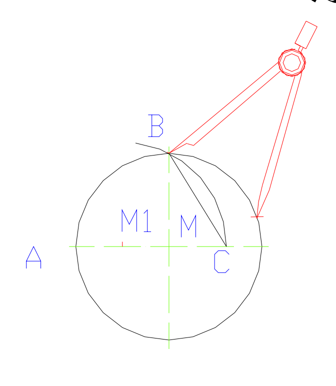
ب - حدد النقطة **M1** عند نصف المسافة **AM**

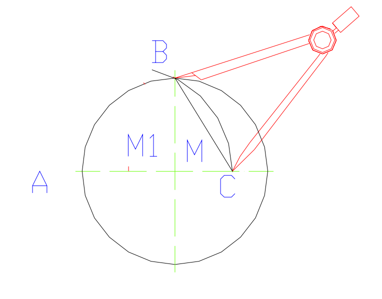




ج - اركز الفرجار من **M1** إلى **B** وارسم قوساً يمر بخط المنتصف .

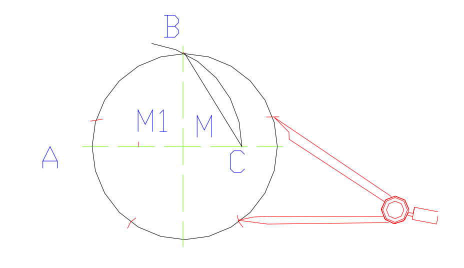
د - صل النقطة **B** بالنقطة **C** .

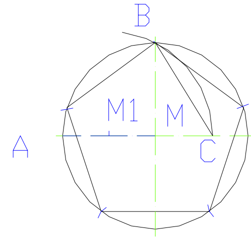




هـ - افتح الفرجار مسافة تساوي **BC** .

و - بنفس فتحة الفرجار اركز الفرجار في **B** وارسم قوساً صغيراً على محيط الدائرة .

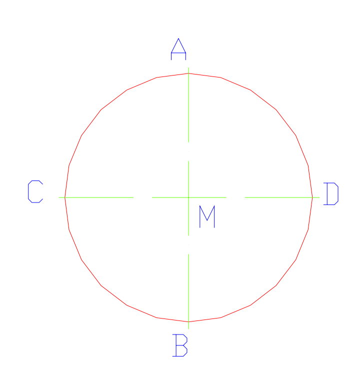


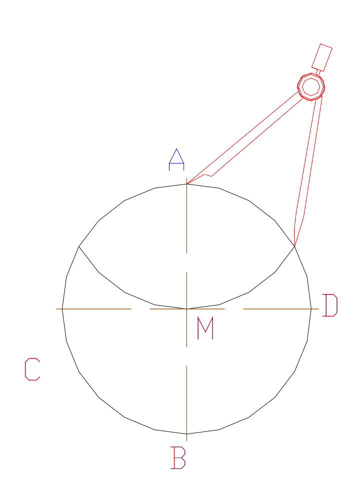


ز - كرر نفس العملية (و) على محيط الدائرة .

ح - صل النقاط حتى تحصل على شكل المخمس

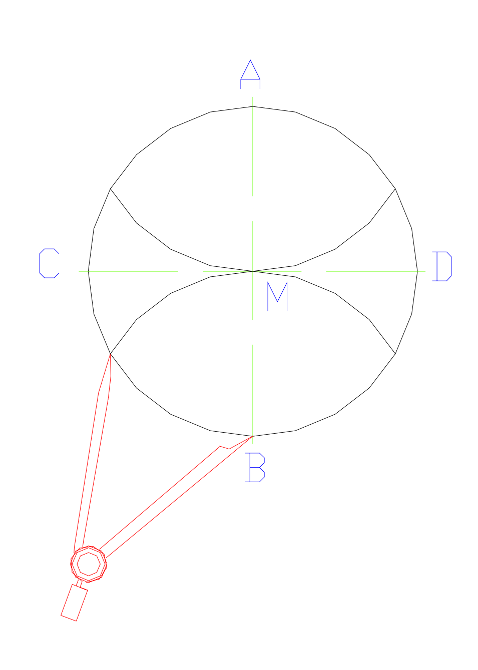
٧ - رسم مضلع منتظم (سداسي) :

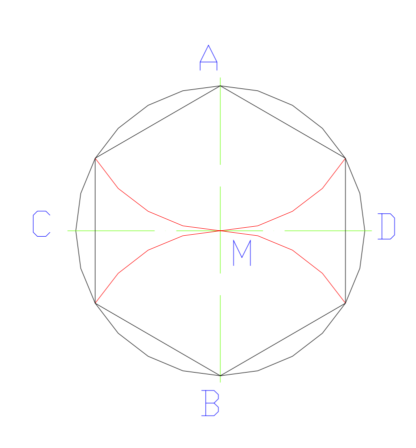




أ - ارسم دائرة نصف قطرها يساوي طول ضلع المسدس وليكن مثلا **40mm** .

ب - اركز الفرجار في **A** ثم ارسم قوساً نصف قطره يساوي طول الضلع **40mm** .





ج – اركز الفرجار في **B** ثم ارسم قوساً نصف قطره يساوي طول الضلع **40 mm**

د - صل نقط التقاطع لتحصل على مسدس .

تمارين الوحدة الأولى

أ - ارسم مستقيم AB طوله **70mm** ، ثم ارسم مستقيم GF موازي للمستقيم AB على بعد **40mm** ؟

ب - ارسم مستقيم AB طوله **60mm** ، ثم ارسم مستقيم CD عمودي على المستقيم AB ؟

ت - ارسم مستقيم BG طوله **50mm** ، ثم إسقاط عليه مستقيم AD يبعد عن النقطة B مسافة **10mm** ؟

ث - ارسم مستقيم AB طوله **80mm** ، ثم قسمه إلى تسعة أقسام متساوية ؟

ج - ارسم دائرة قطرها **60mm** ، ثم ارسم خطوط التماس AD وAC للدائرة ؟

ح - ارسم دائرة قطرها **80mm** ، ثم ارسم بداخله مخمس ؟

خ - ارسم مخمس طول ضلعه يساوي **47mm**؟

د - ارسم مسدس طول ضلعه يساوي **50mm**؟



الرسم الهندسي

كتابة الأبعاد

كتابة الأبعاد

٢

الجدارة : رسم خطوط وأشكال بمقياس رسم محدد وكتابة الأبعاد و الأسهم عليه بشكل صحيح ودقيق

الأهداف:

عندما تكمل هذه الوحدة تكون قادرا على الآتي: -

١ - أن تشرح كيفية وضع الأبعاد طبقا للمواصفات القياسية

٢ - أن تعرف أنواع الخطوط واستخدامها.

٣ - أن تستطيع تحديد مقياس الرسم المناسب

٤ - أن تتقن رسم الأسهم بشكل صحيح

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪

الوقت المتوقع للتدريب: ثمان ساعات

الوسائل المستخدمة :

١ -استخدام التعليمات في هذه الوحدة وتطبيقها.

٢ -تجهيز أدوات الرسم المطلوبة.

متطلبات الجدارة:

٣ -اجتياز مقرر الرسم الهندسي

اجتياز الوحدة الثانية

الوحدة الثانية : كتابة الأبعاد

- المواصفات القياسية لإعداد الرسومات الفنية .

- كتابــة الأبعــاد .

١ - أنواع الخطوط واستخداماتها.

٢ - قواعـــــــدكتابــة الأبعاد.

٣ - مقياس الرســــــــــــم .

- تـمـــارين الوحدة الثانية

المواصفات القياسية لإعداد الرسومات الفنية

يتم تحديد المواصفات القياسية لإعداد الرسومات الفنية طبقا لمواصفات المعهد الألماني للمواصفات(DIN) بهدف توحيد مبادئ الرسم مثال (أنواع الخطوط ، كتابة الأبعاد ، مقياس الرسم)

١ - أنواع الخطوط واستخداماتها :

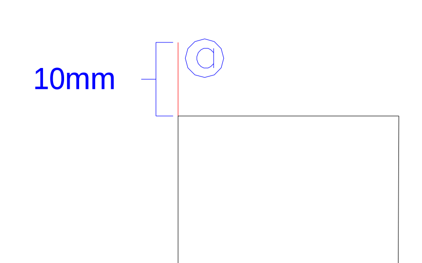
الخط هو أساس الرسم وقد وضعت مجموعة من الاصطلاحاتٍ لأنواع الخطوط المختلفة حسب استخداماتها لكل خط . ويبين الجدول التالي هذه الأنواع طبقاً للمواصفات القياسية **DIN 15** .

تسمية الخط	السمك بmm	قلم الرصاص	الاستخدام	التمثيل (إرشادات)
خط كامل عريض	0.35 0.5 0.7	HB	حواف الأجسام المرئية خطوط الإحاطة المرئية حد طول اللولب الفعال	حواف حادة
خط كامل رفيع	0.18 0.25 0,35	2H	خطوط الأبعاد والخطوط المساعدة عمليات الترقين أساس (قاع) اللولب	خط بعد خط بعد مساعد
خط متقطع (من شرط)	0.18 0.25 0.35	2H	حواف الجسم المختفية خطوط الإحاطة المختفية	5+1=6
خط رفيع من شرط ونقط	0.18 0.25 0.35	2H	خطوط المنصف خطوط التماثيل	10+1+1+1=13
خط عريض من شرط ونقط	0.35 0.5 0.7	HB	مسار القطع	10+1+1+1=13
خط من شرط ونقطتين بالتناوب	0.18 0.25 0.35	2H	خطوط إحاطة الأجزاء المحاذية التي لا تشملها مجموعة التركيب	
خط يدوي حر	0.18 0.25 0.35	2H	خطوط الكسر في المعادن غير مبالغ فيه غير منتظم	
خط متعرج	0.18 0.25 0.35	2H	خط الكسر (كالخط اليدوي الحر، خاصة في رسوم أجهزة التخطيط)	

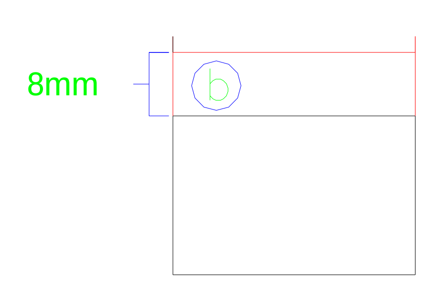
٢ - قواعد كتابة الأبعـاد :

الأبعاد هـي عبارة عن خطـوط توضح بعد معيـن . وهـذه الخطوط تخضـع لقواعـد محـددة عند رسمه تبعاً لموقعها في الرســــم .

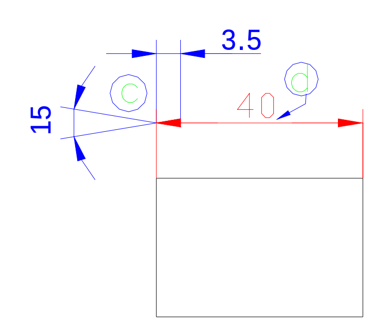
١ - خطوط الأبعاد والخطـــوط المساعدة :



أ - ترسم أولاً الخطوط المساعـدة كما هو موضح في الشكل (a).



ب - ترســم خطوط الأبعاد على بعد **8mm** موازية لحافة المشغولة الشكل **(b)**.



ج - ترسـم أسهم البعـد بزاوية **15°** وبطول **3,5mm** الشكل **(c)**.

د - تكون كتابة رقم البعد فوق خط البعد بحيث تكون المسافة بين الرقم وخط البعد **1mm** تقريباً ويكـون في المنتصف . الشكل **(d)**

هـ -الأرقام تكتب بحيث يمـكـن قراءتها من اليمين ومن الأسفـل **(e)**.

و - في حالة كتابة أبعاد متوازية تكتب مزاحة عن بعضها البعض. الشكل **(f)**.

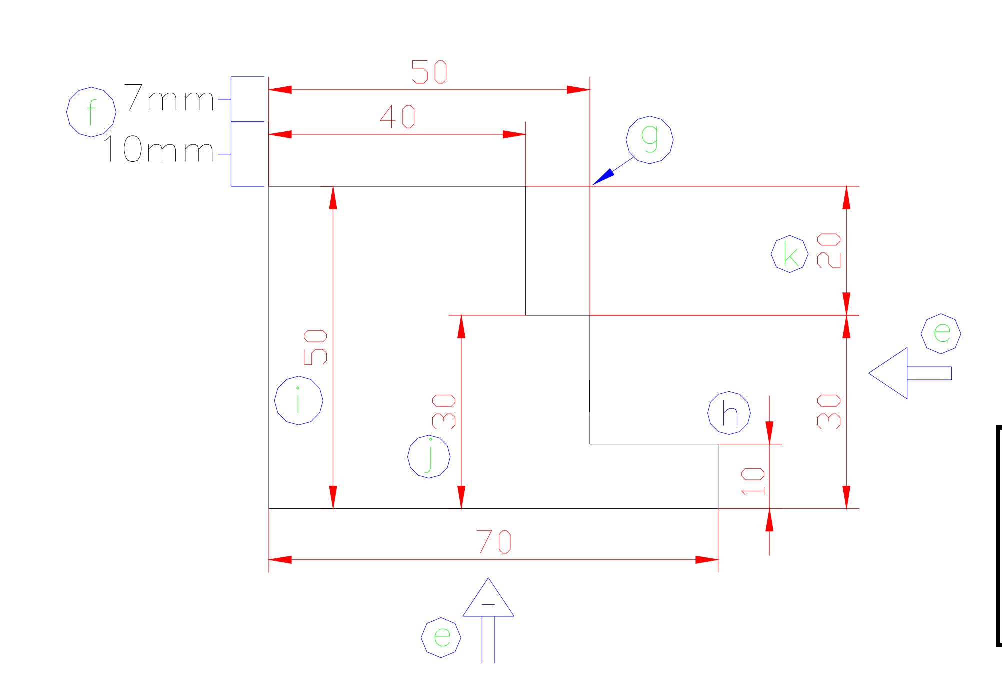
ز - يراعى أن لا تتقاطـع خطـوط الأبعاد المساعــــدة الشكل**(g).**

ح - إذا كانت المسافة بين رؤوس الأسـهـم أقل من **10mm** ، توضـع الأسـهم علـى الخطـوط المـساعـدة من الخارج. الشكل **(h)**

ط - تـكـتب الأبعــاد في الخارج ولـكـن يجوز كـتابتها في الداخـل إذا لـم يؤثر ذلك علـى الرسـم . الشكل **(i)**

ي - لا يجــوز أن تكــون الأبعاد مـكـررةالشكل **(j)**

ك - لا داعي لـكتابة الأبعاد التي يمـكن استنتاجها. الشكل **(k)**



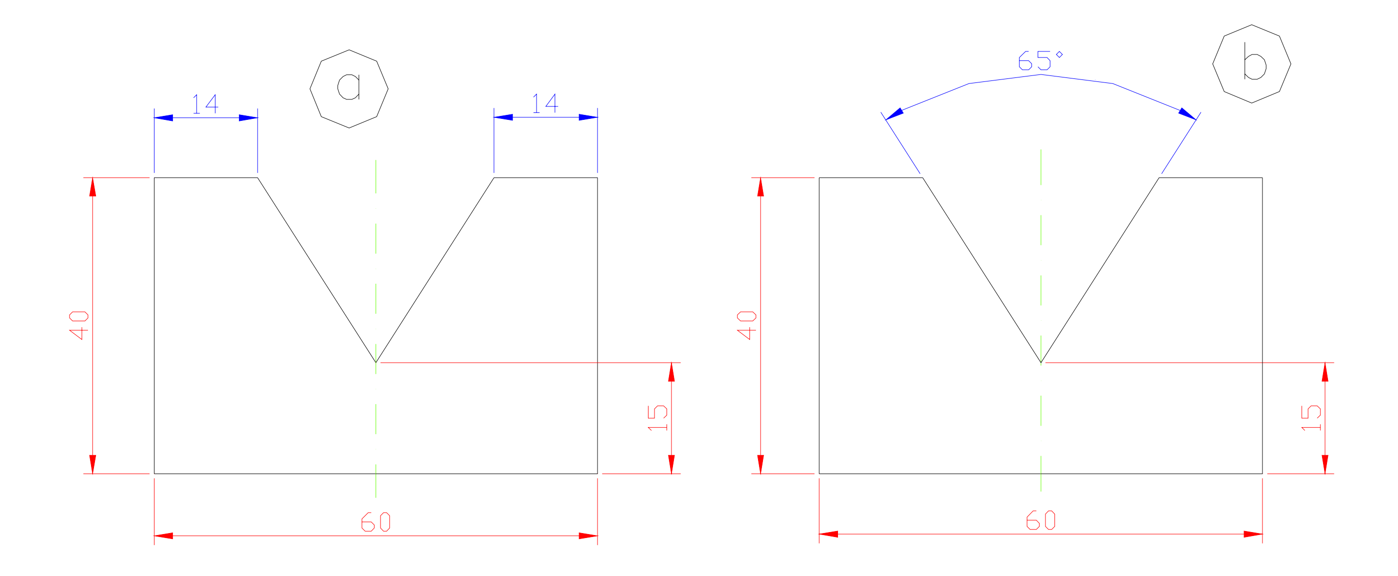
يجب كتابة العدد فوق خط البعد عند قراءتها من اليمين ومن الأسفل .

٢ - خطوط أبعاد الزوايا :

توضع أبعاد الأجسام ذات الزوايا بأسلوبين هما :

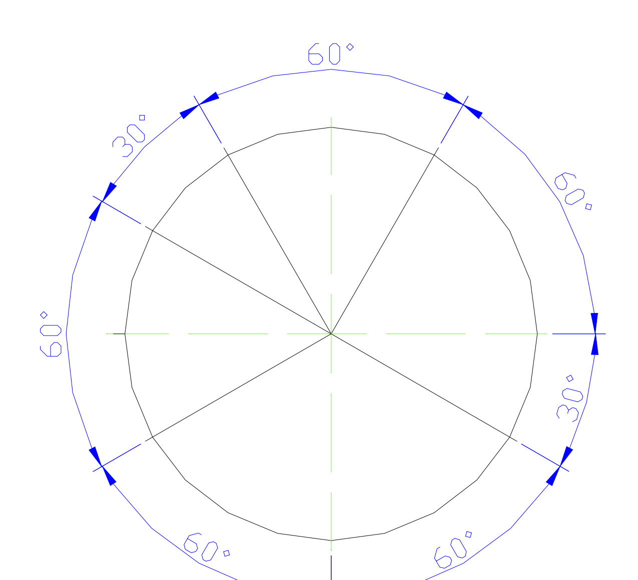
أ - تحديد أطوال حواف الجسم **(a)** .

ب - تحديد قيم الزوايا بالدرجات **(b)** .



يؤكد وضع قيم الزوايا أهمية التقيد بقيمتها.

يؤكد وضع أبعاد الحواف **(14)** أهمية التقيد بأبعادها.



أمثله لأسلوب وضع أبعاد الزوايا

٣ - خطوط المحور:

يكون الجسم متماثلا إذا أمكن تقسيمه بقطع (وهمي) إلى جزئين متساويين تماماً . ويرسم محور التماثل في الأجسام المتماثلة كخط منتصف (خط محور) .

ويتم رسم خطوط المحاور بالطرق الآتية :

أ - يرسم خط المحور بتتابع من شرط طويلة وأخرى قصيرة بينهم فراغات **(a)** .

ب - تمتد خطوط المحور مسافة **2 mm** إلى خارج الأجزاء المتماثلة **(d)** .

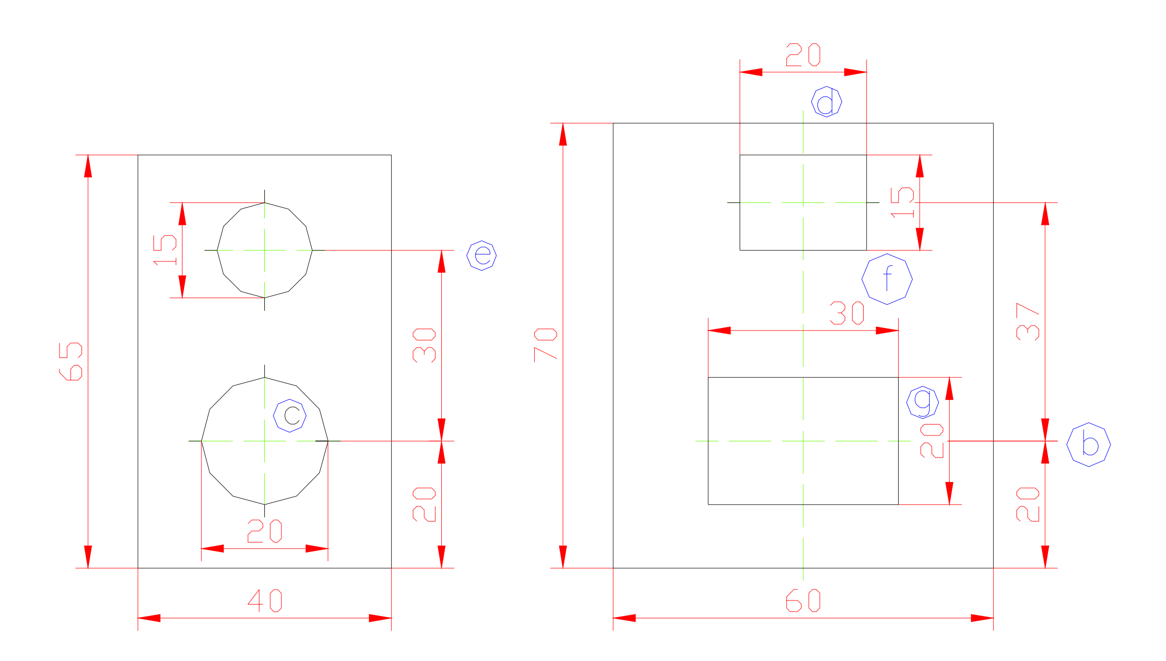
ج - إذا تقاطعت خطوط المحور فيراعى أن يكون التقاطع بين خطين وليس عند النقط **(c)** .

د - يعتبر خط المحور خط إسناد الأبعاد . ويستفاد منه في توزيع الأبعاد **(b)** .

هـ - يمكن استخدام خط المحور كخط بعد مساعد **(e)** .

و - يمكن كتابة خط البعد بجوار خط المحور **(f)** .

ز - يمكن قطع جزءاً من خط المحور وكتابة الرقم في الفراغ **(g)** .



٤ - أبعاد الحواف المستديرة (الأقواس) :

تكون في الأغلب أقواس يعبر عن أبعادها بنصف قطرها . ويمكن رسم أبعاد الأقواس بالطرق الآتية:

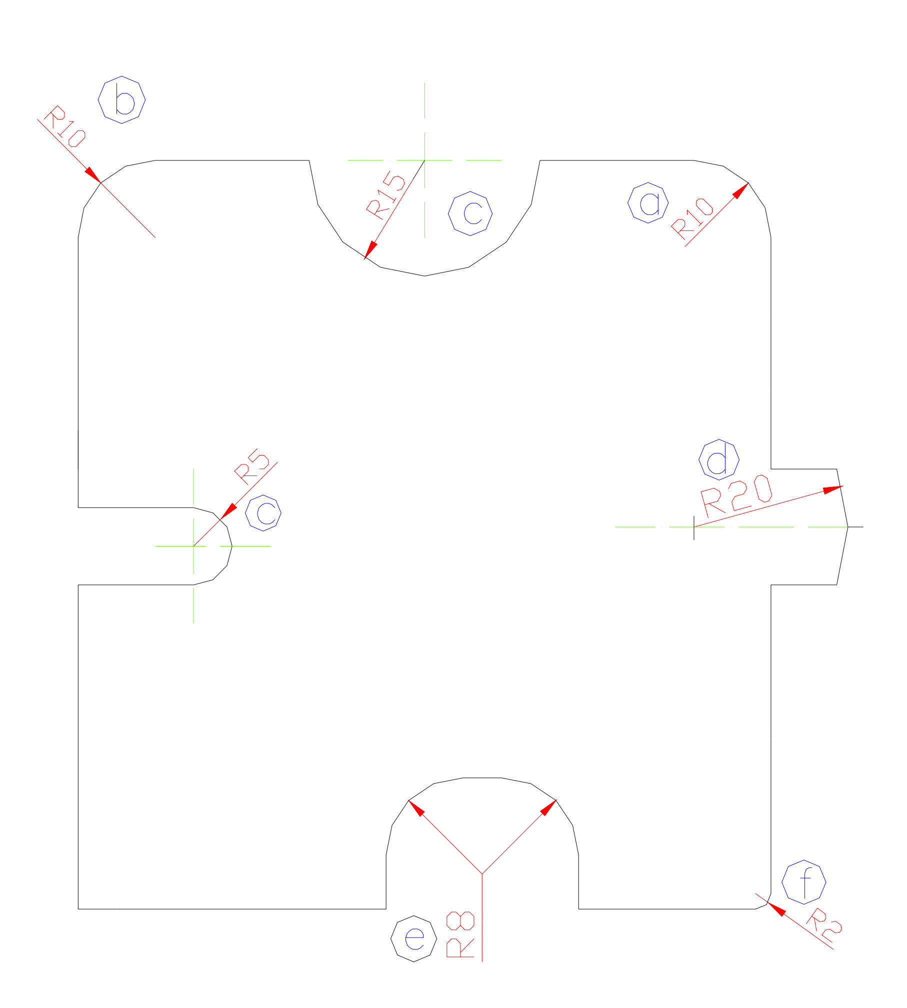
أ - يرسم خط البعد كنصف قطر خارج من مركز القوس ويرسم عند نهايته على القوس سهم بعد **(a)** ، أو في اتجاه من الخارج **(b)** .

ب - يوضع حرف **R** قبل العدد الدال على البعد **(c)** .

ج - يمكن الجمع بين عدة أقواس **(e)** .

د - إذا وقعت نقطة المركز على خط محور تميز بشرطتين متعامدتين وتكتب أبعاد موضعها **(d)** .

هـ - في حالة الأقواس الصغيرة ، يمكن رسم سهم البعد خارج القوس **(f)** .



٥ - خطوط أبعاد الثقوب :

يحدد مركز الثقب برسم خطي محور ، ويتم بعد ذلك كتابة أبعاد أقطار الثقوب بالطرق الآتية :

أ - في حالة توفر المكان يرسم خط البعد ماراً بالمركز مائلاً بزاوية **45°** **(a)** .

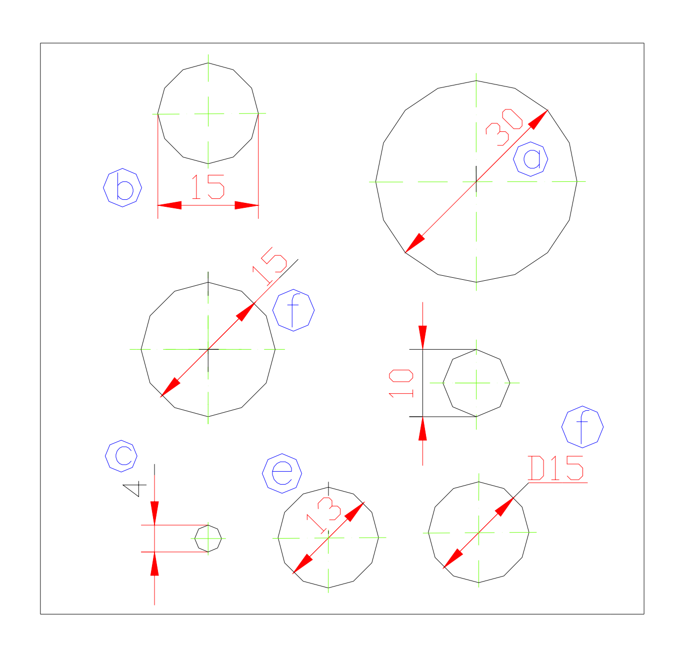
ب - في حالة ضيق المكان تكتب الأبعاد بين خطي بعد مساعدين خارج الثقب **(b)** .

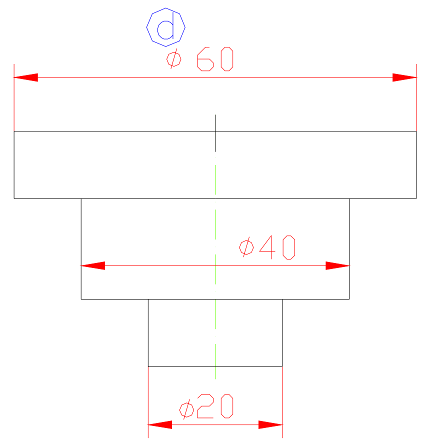
ج - عندما لا يظهر الثقب على شكل دائرة توضع علامة مميزة للقطر **(ø)**.بارتفاع **2,5 mm** وبخط مائل بزاوية قدرها **75°** بالنسبة للأفقي وتكتب على يسار الرقم الدال عليه **(d)**.

د - إذا كان المكان ضيقاً جدا يمكن كتابة البعد خارج الخطوط المساعدة فوق أحد أسهم الأبعاد ويفضل في هذه الحالة السهم اليمن **(c)** .

هـ - في حالة ضيق المكان يمكن مسح جزءاً من خط المحور وكتابة البعد **(e)**.

و - في حالة ضيق المكان يمكن كتابة البعد خارج الدائرة **(f)**.





٣ - مقياس الرســـم :

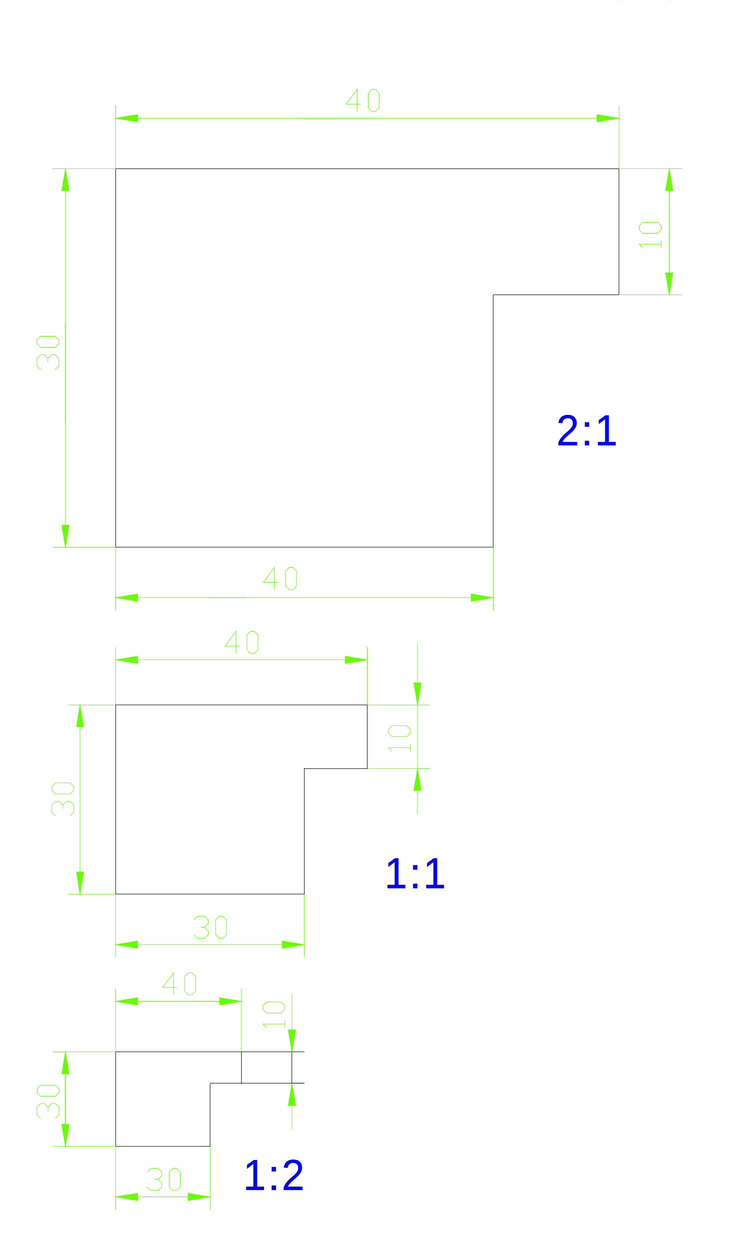
تكون بعض المشغولات المطلوب رسمها ، إما كبيرة جداً أو صغيرة جداً مما يصعب رسمها بالأبعاد الحقيقية ، لذلك ترسم هذه المشغولات إما مصغرة أو مكبرة .

وطبقا للمواصفات القياسية **(DIN ISO 823)** ، نتبـع فـي المعتاد مقياس الرســم التالـي :

أ - الحجم الطبيعي : مقياس الرسم **1:1**

ب - التكـبير : مقياس رسم **(10:1) (5:1) (2:1)**

ج - التصغير : مقياس رسم **(1:10) (1:5) (1:2)**



يراعى عند كتابة الأبعاد أن تكتب الأبعاد الحقيقية للقطعة .

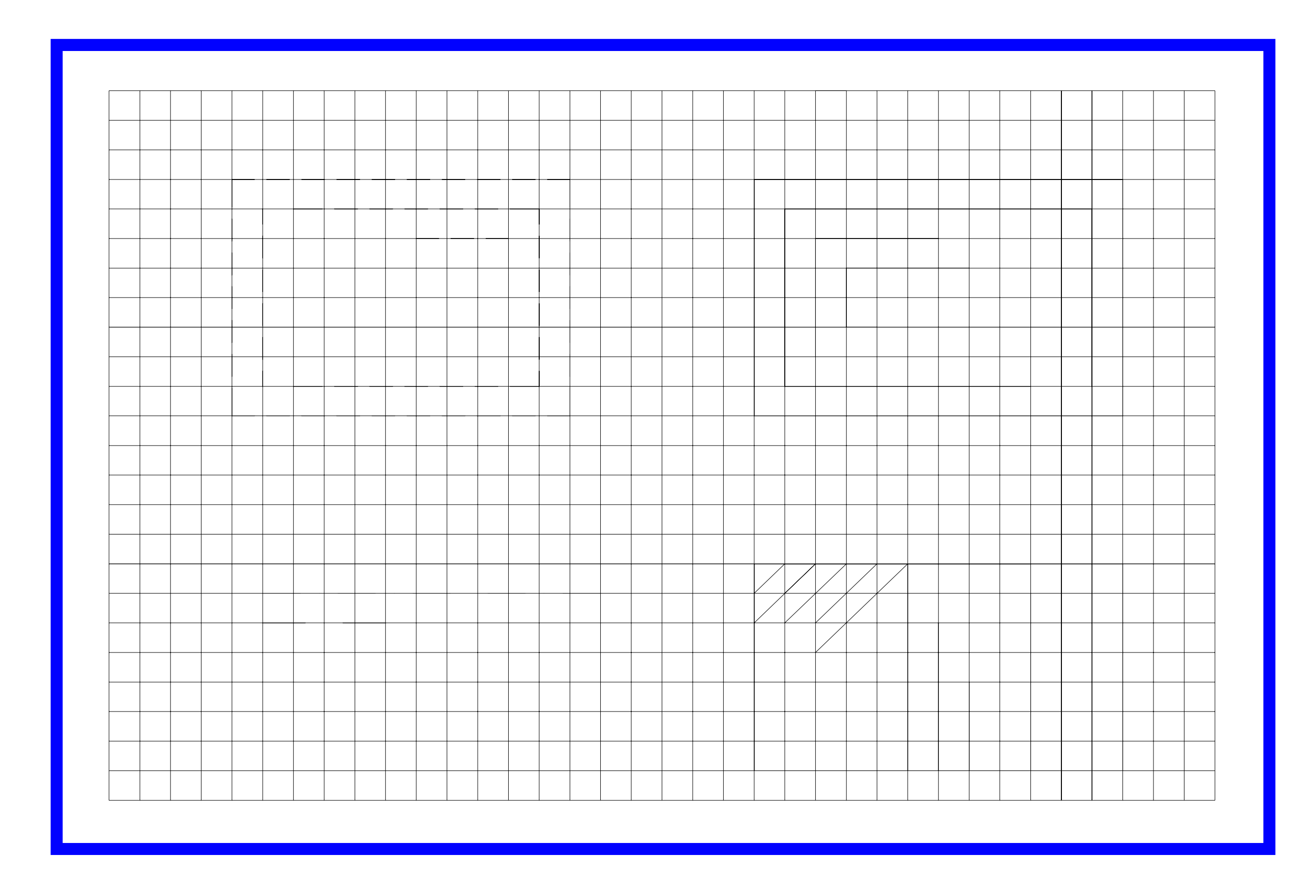
لاحظ كيفية كتابة البعد **10mm** عند مقياس الرسم **2:1**

تمارين الوحدة الثانية

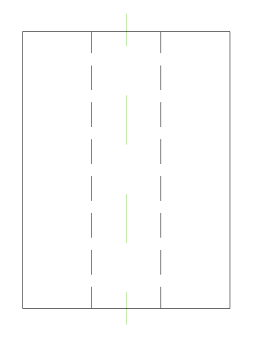
١ - ما هو سمك قلم الرصاص الذي يستخدم لرسم خـــط كامل عريض ؟

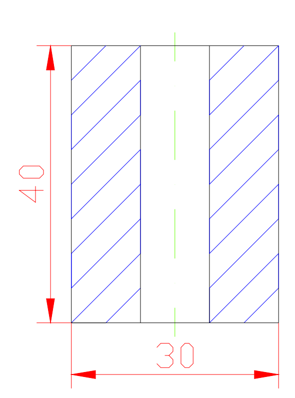
٢ - ما هو سمك قلم الرصاص الذي يستخدم لرســـــم خطوط الأبعاد ؟

٣ - أكمل رسم الخطوط في الأشكال التالية ؟

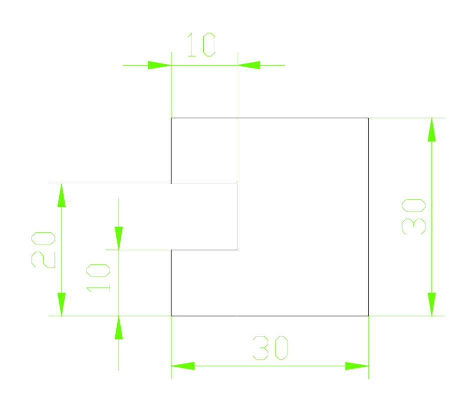


٤ - أعد الرسم على الأشكال الموضحة بالخطوط المناسبة ؟

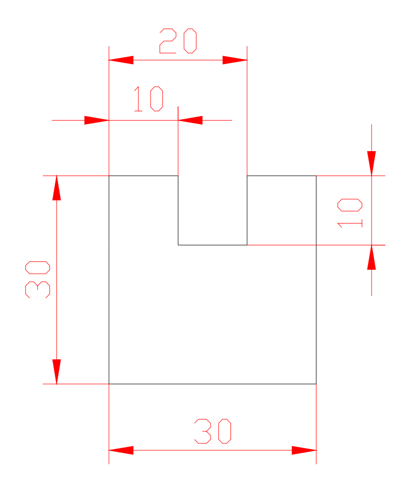




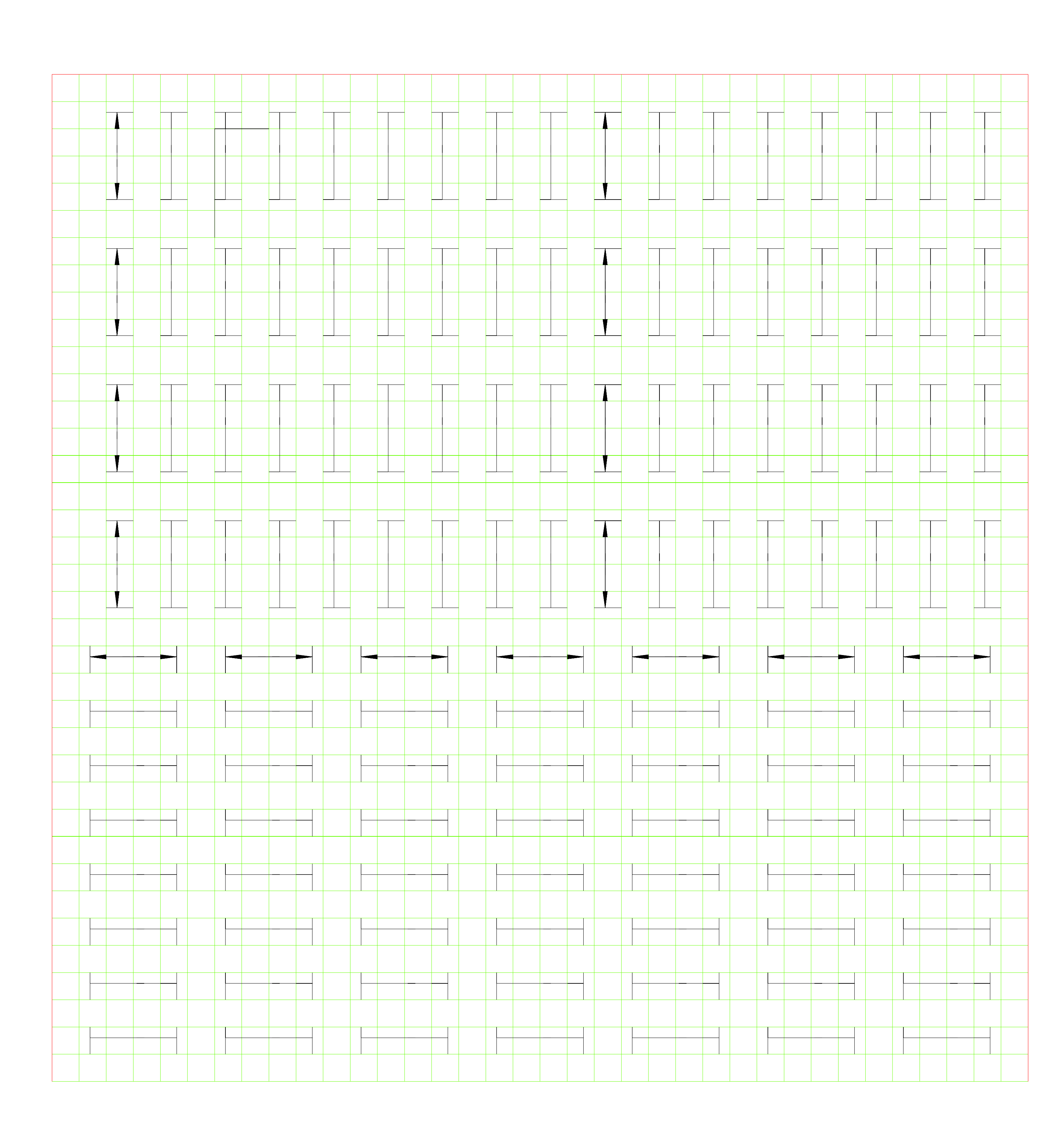
٥ - ارسم قطعة الشغل بمقياس رسم **2:1** ؟



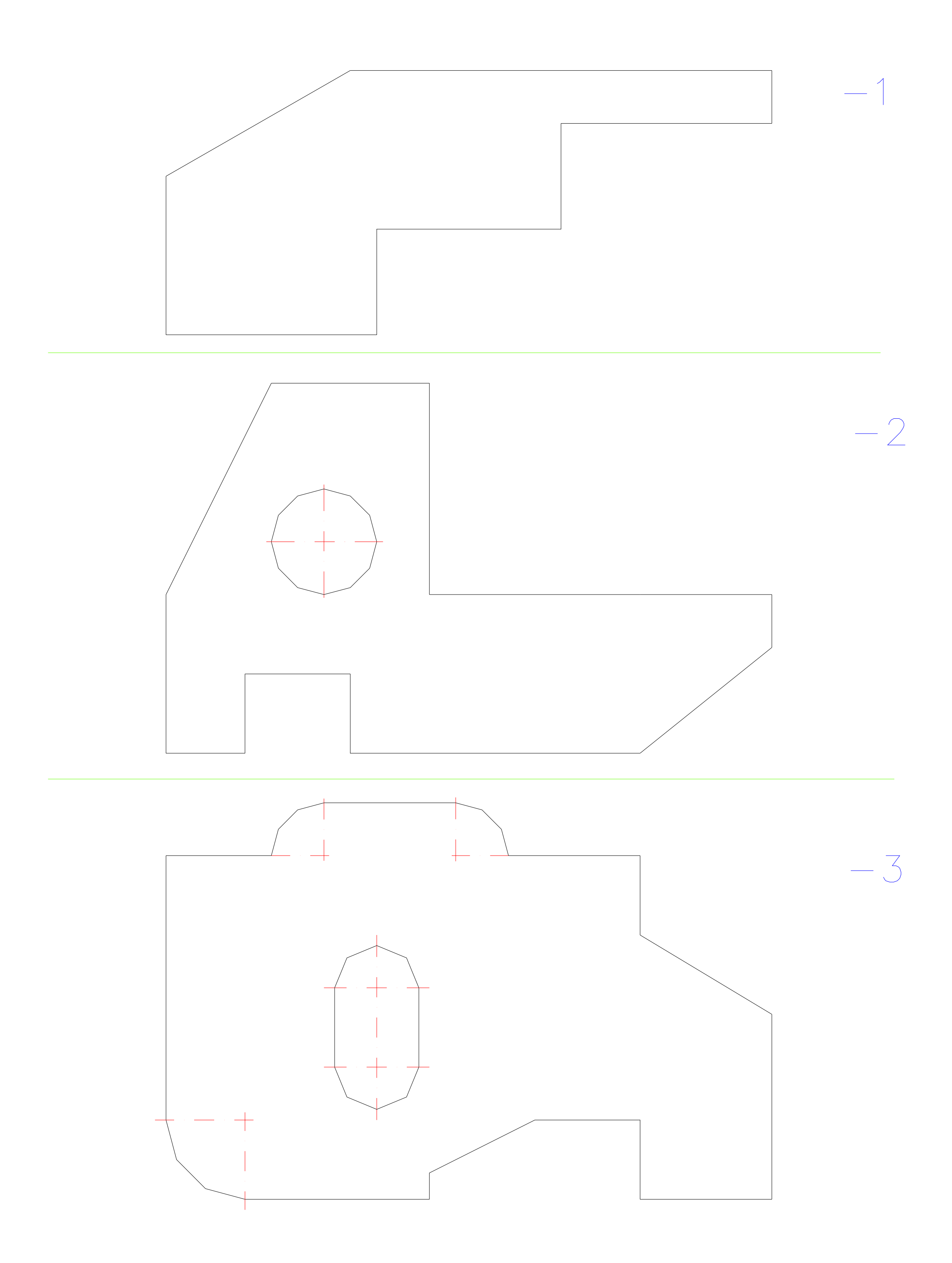
٦ - ارسم قطعة الشغل بمقياس رسم **1:2** ؟



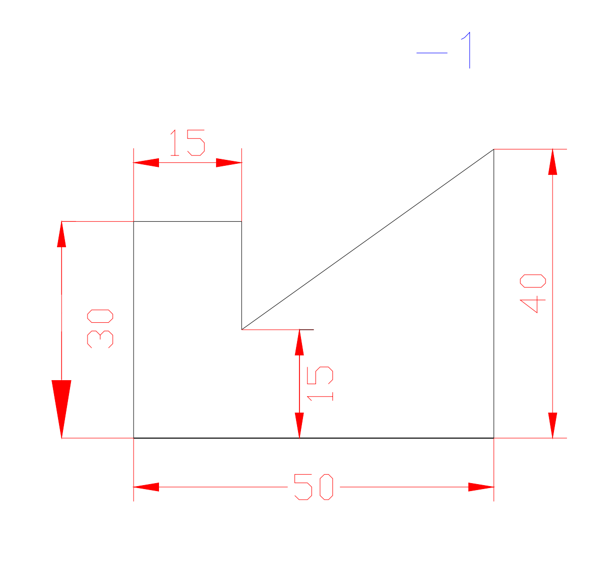
٧ - أكمل رســم الأسهم ؟ (ترسم الأسهم بعناية)

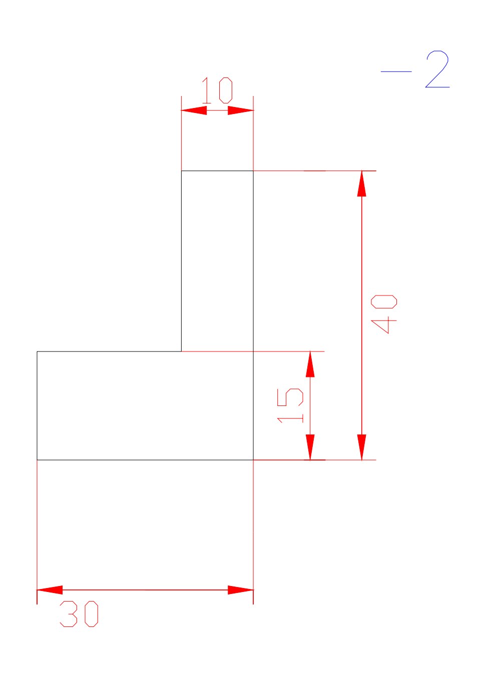


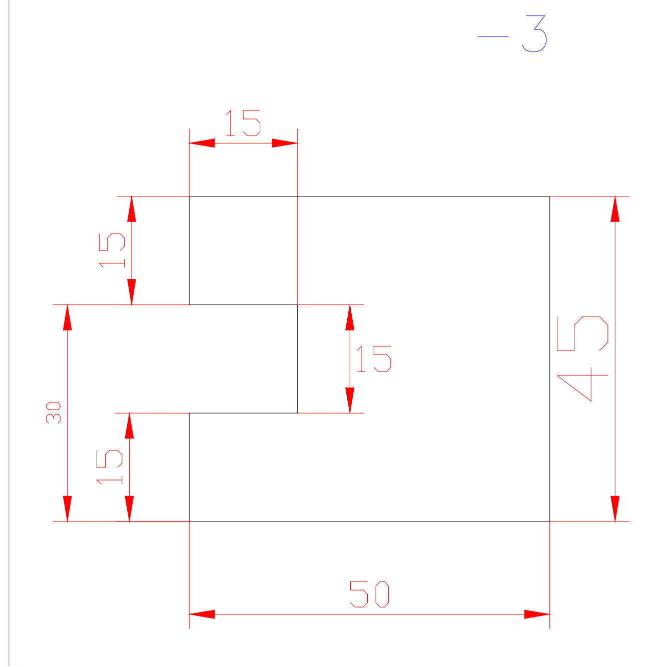
٨ - أعد رسم الأشكال التالية ، ثم صحح الأبعاد المكتوبة بصورة غير صحيحة ؟

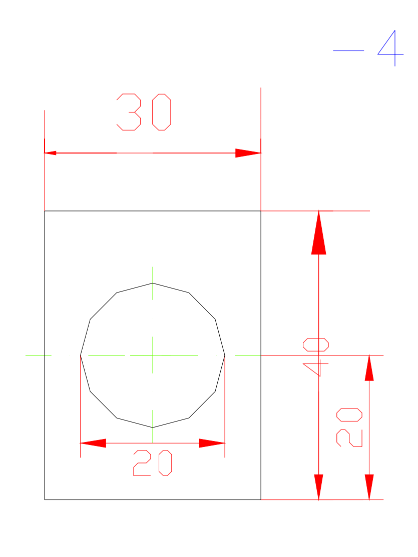


٩ - ارسم الأشكال التالية بمقياس رسم **1:1** ثم اكتب الأبعاد مع الأخذ في الاعتبار قواعد كتابة الأبعاد ؟











الرسم الهندسي

رسم المنظور واستنتاج المساقط



الجدارة : إنشاء رسومات لمناظير(مجسمات) مع المساقط الثلاثة موزعه على لوحة الرسم بشكل صحيح و استنتاج المسقط الثالث

الأهداف:

عندما تكمل هذه الوحدة تكون قادرا على الآتي: -

١ - أن تعرف أنواع الإسقاط
٢ - أن تستطيع رسم المساقط الثلاثة.
٣ - أن تستطيع توزيع المساقط الثلاثة على لوحة الرسم بشكل صحيح
٤ - أن تتمكن من استنتاج مسقط ثالث بمعرفة مسقطين

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪

الوقت المتوقع للتدريب: ستة عشر ساعة

الوسائل المستخدمة :

١ - استخدام التعليمات في هذه الوحدة وتطبيقها
٢ - تجهيز أدوات الرسم المطلوبة
٣ - أشكال مختلفة لمناظير(مجسمات)

متطلبات الجدارة:

١ - اجتياز مقرر الرسم الهندسي
٢ - اجتياز الوحدة الثالثة

الوحدة الثالثة : رسم المنظور و استنتاج المساقط

رسم المنظور واستنتاج المساقط

- أنواع الإسقاط

١ - الإسقاط (المنظور) الـد يمتري

٢ - الإسقاط (المنظور) الإيزومتري

- رسم المساقط
- رسم منظور بشكل موشور بطريقة الإسقاط الأيزومتري
- رسم منظور بشكل أسطوانة بطريقة الإسقاط الأيزومتري
- أمثلة على رسم منظور مع المساقط الثلاثة
- توزيع المساقط على لوحة الرسم (تقسيم لوحة الرسم)
- مجال الكتابة (الجدول)
- استنتاج المسقط الثالث

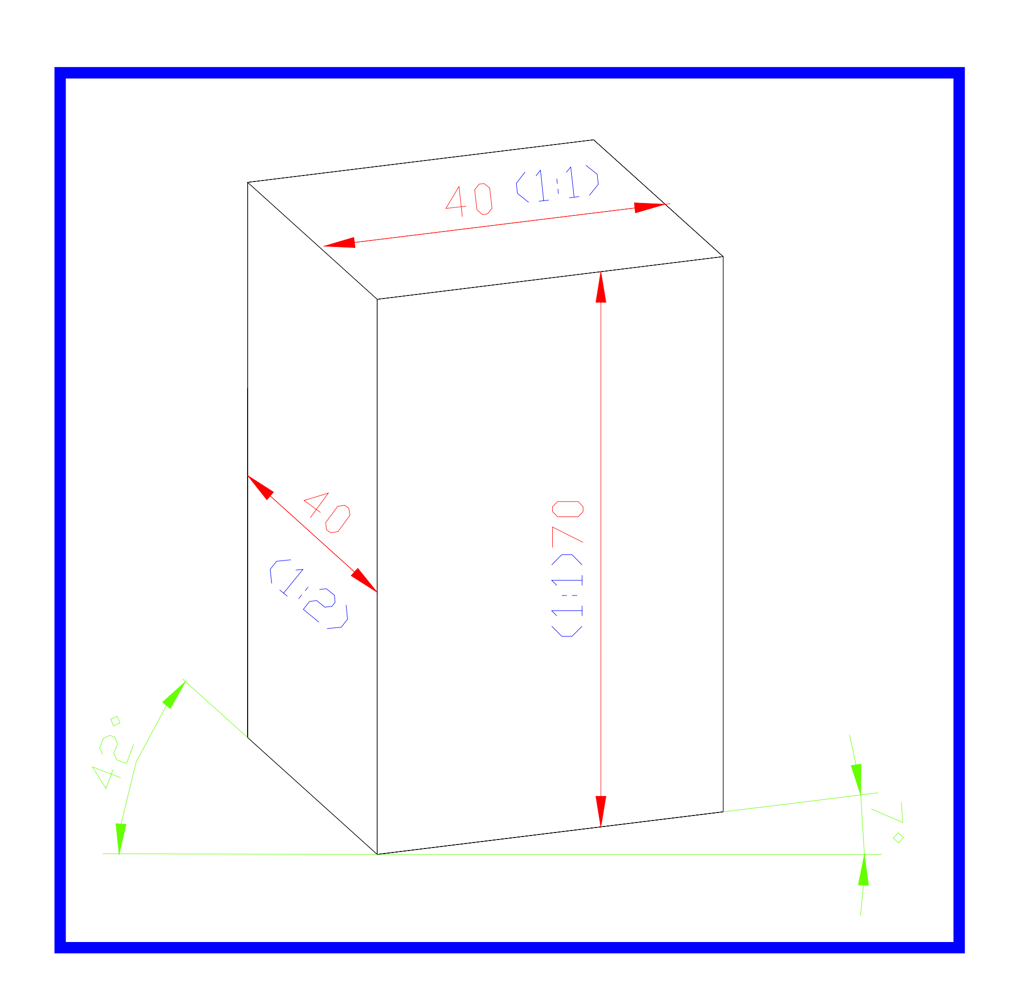
- تمارين الوحدة الثالثة

أنـواع الإسـقاط

كلمة إسقاط تعني رسم جسم ذو ثلاثة أبعاد رئيسية (المنظور) على ورقة الرسـم التي لها بعدان فقط. لذا يجـب أن يمثل المنظور بطـريقة تؤدي إلى إدراك الشـكل الحقيقـي للمنظور .ويمكـن ذلك هندسياً بطريقتين هما :

١ - الإسقاط (المنظور) الديمتري

يكون التمثيل بأبعاد غير متساوية (ديمتري) أي يتم القياس بمقياسي رسـم مختلفين ، فمثلا يرسم الارتفاع **70mm** والعرض **40mm** بمقياس رسـم **(1:1)** والعمق **40mm** بمقياس رسـم **(1:2)**. ويرسم الارتفاع رأسياً والعرض بزاوية ميل **7°** والعمق بزاوية ميل **42°** على الخـط الأفقـي . ويمكـن أن يرسـم العمق إلى اليسار وإلى اليمين حسب الجزء المراد إيضاحه في الشكل .



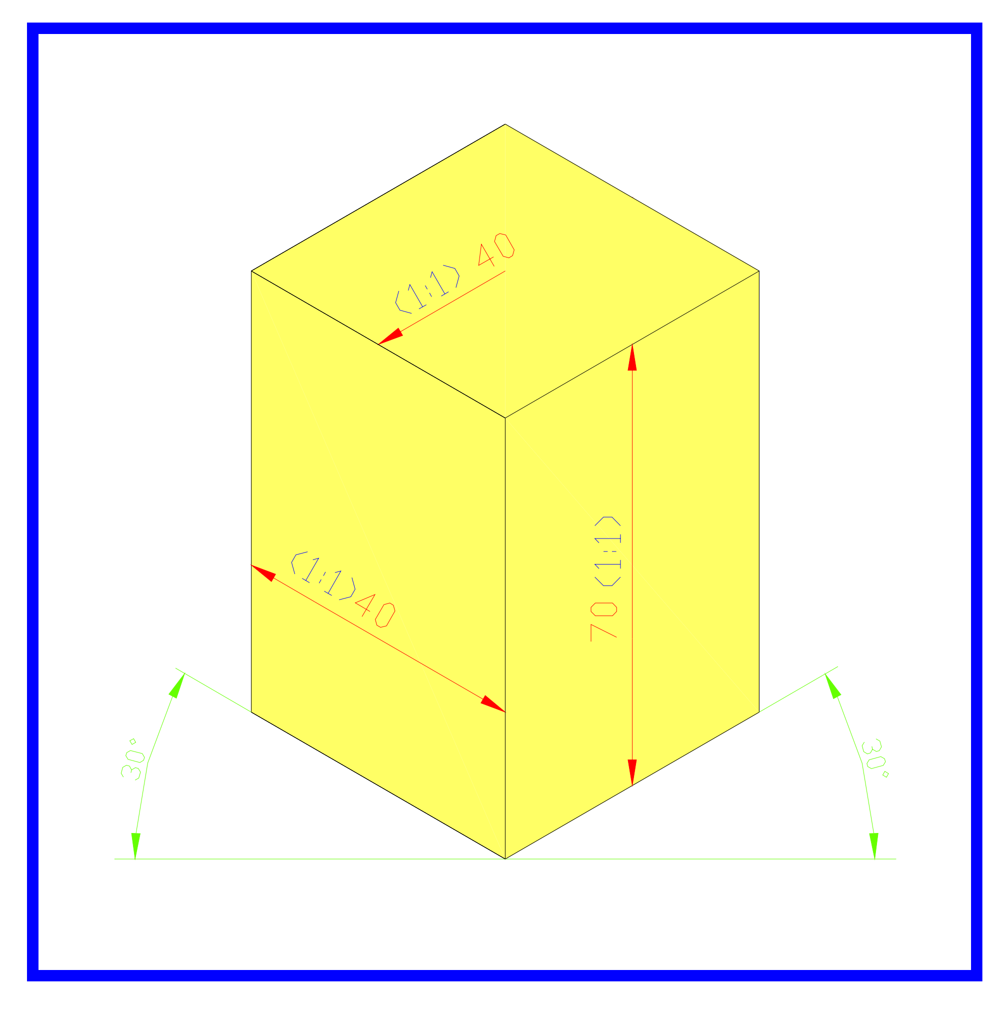
يرسم العمق بطول حقيقي**(1:2)** أي **40/2=20mm**

٢ - الإسقاط (المنظور) الايزومتري :

يكون التمثيل بأبعاد متساوية أي يتم القياس بمقياس رسم متساوي ، فيرسم الارتفاع والعرض والعمق بمقياس رسم **(1:1)** . ويرسم الارتفاع راسياً أما العرض والعمق فيرسمان بميل **30°** على الخط الأفقي.

وهذا النوع من الإسقاط يستخدم في الرسم الميكانيكي .

يمكن رسم أي مشغولة يراد تصنيعها في الورشة باستخدام الإسقاط (المنظور) الايزومتري .



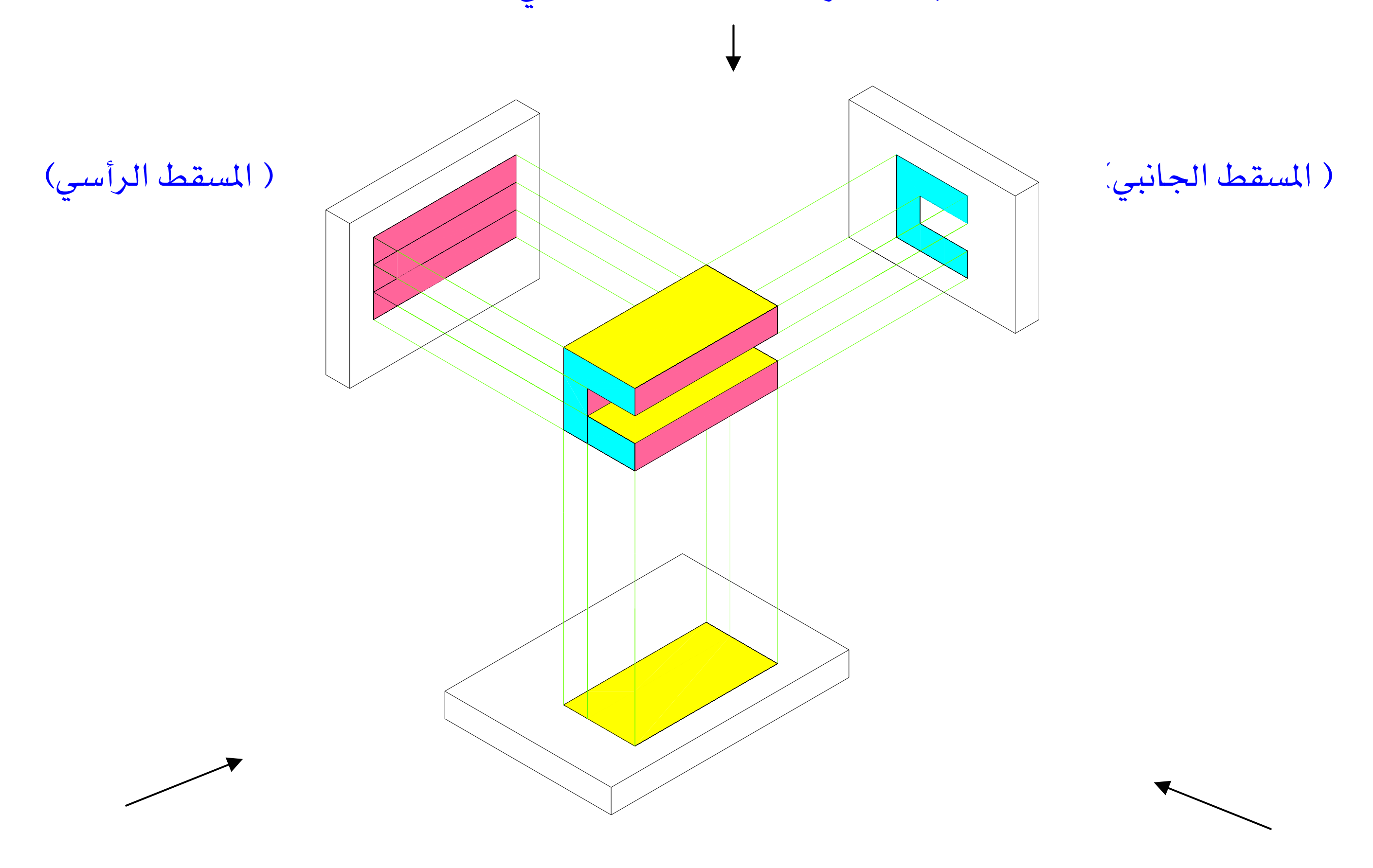
رسم المساقط

لتمثيل المشغولات المطلوب تصنيعها ترسم مساقطها في أكثر من اتجاه لضمان تمام وضوحها ويكتفى بصفة عامة بثلاثة مساقط ترسم بطريقة الإسقاط العمودي الموازي لأحرف تقاطع مستويات الإسقاط وهي :

المسقط الراسي يختار دائما من الوجه الأكثر تعبيراً عن شكل المشغولة ويحتوي المسقط الراسي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من الأمام .

المسقط الجانبي من اليسار يحتوي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من اليسار .

المسقط الأفقي يحتوي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من أعلى .



(المسقط الأفقي)

توزيع المساقط على لوحة الرسم

جانبي

رأسي

أفقي

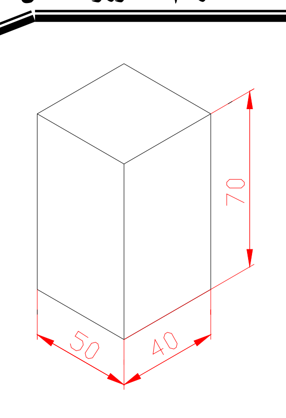
يوضح بسط الركن ثلاثي الأبعاد ترتيب المساقط كما يلي :

١ - المسقط الجانبي من اليسار : يرسم دائما على اليمين بجوار المسقط الرأسي .

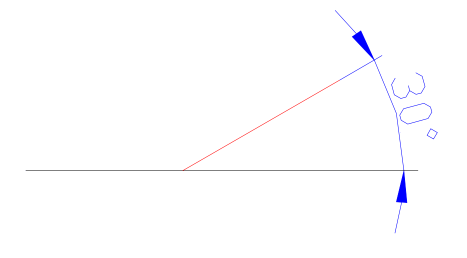
٢ - المسقط الأفقي يرسم دائما تحت المسقط الرأسي .

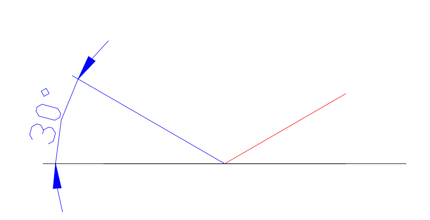
يجب أن تتساوى المسافات بين المساقط .

رسم منظور بشكل موشور بطريقة الإسقاط الأيزومتري



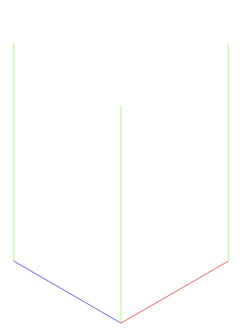
يمكن رسم المنظور باستخدام المثلث 60° والمسطرة
أو باستخدام الزاوية المتحركة والمسطرة .

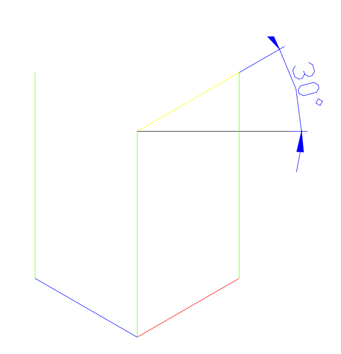




١ - ارسم خط العرض **40mm** بزاوية **30°**

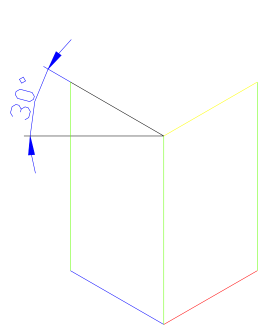
٢ - ارسم خط العمق **50mm** بزاوية **30°**

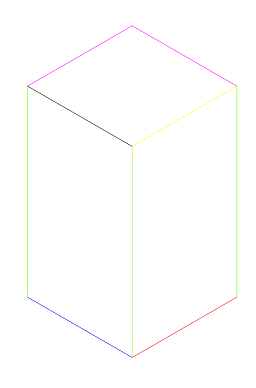




٣ - ارسم خطوط الارتفاع **70mm** بزاوية **90°**

٤ - ارسم خط العرض العلوي **40mm** بزاوية **30°**

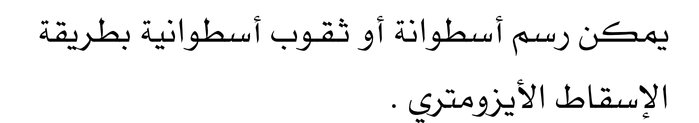




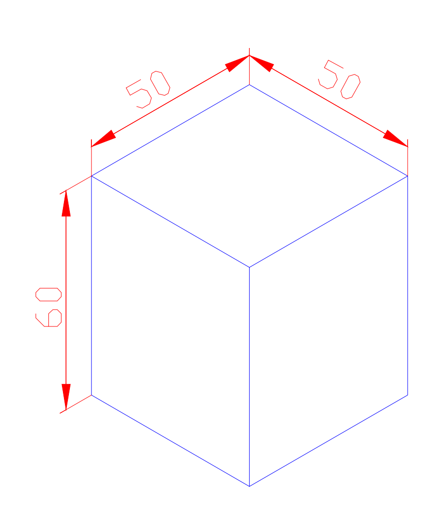
٥ - ارسم خط العمق العلوي **50mm** بزاوية **30°**

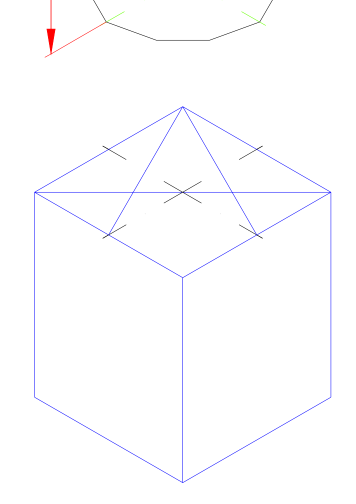
٦ - أكمل رسم خط العمق وخط العرض بنفس الطريقة

رسم منظور بشكل أسطوانة بطريقة الإسقاط الأيزومتري



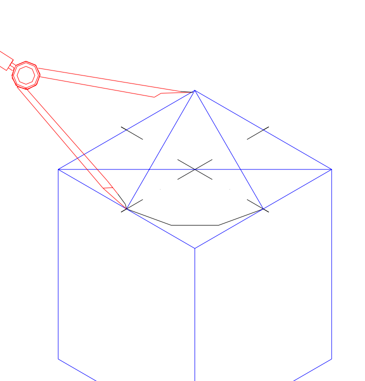
يمكن رسم أسطوانة أو ثقوب أسطوانية بطريقة الإسقاط الأيزومتري .

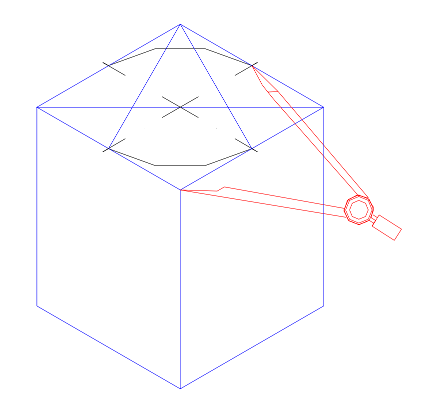




١ - ارسم موشور بالأبعاد الموضحة .

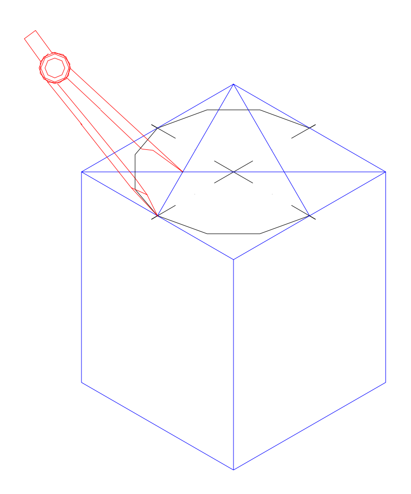
٢ - ارسم خطوط المحور والخطوط الموضحة .

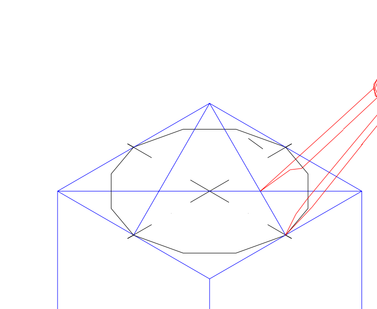




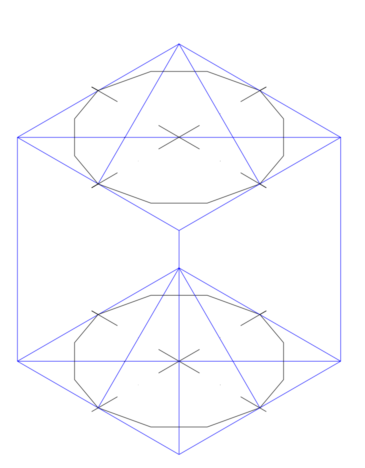
٣ - اركز الفرجار في الركن العلوي وارسم قوساً .

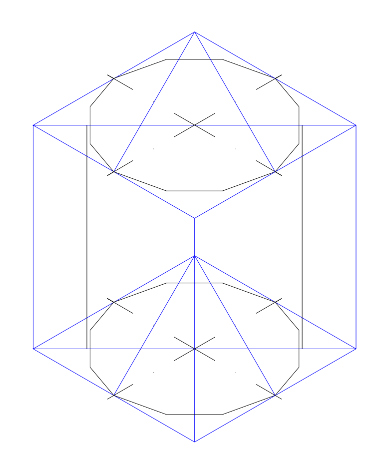
٤ - اركز الفرجار في الركن السفلي وارسم قوساً.





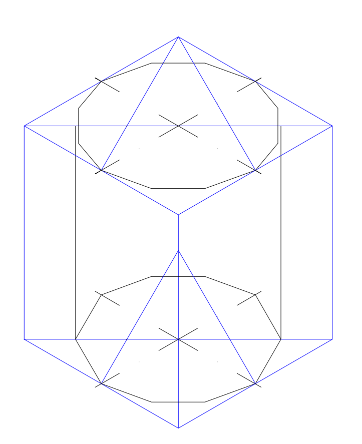
٥ - اركز الفرجار في التقاطع الأيسر وارسم قوسا . ٦ - اركز الفرجار في التقاطع الأيمن وارسم

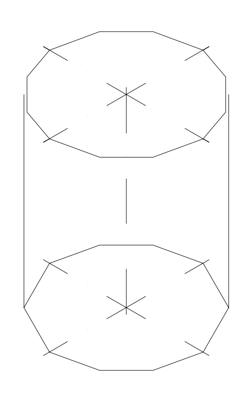




٧ - أعد رسم الخطوات من ٢ إلى ٥ في القاعدة .

٧ - صل خطين عموديين بين السقف والقاعدة .



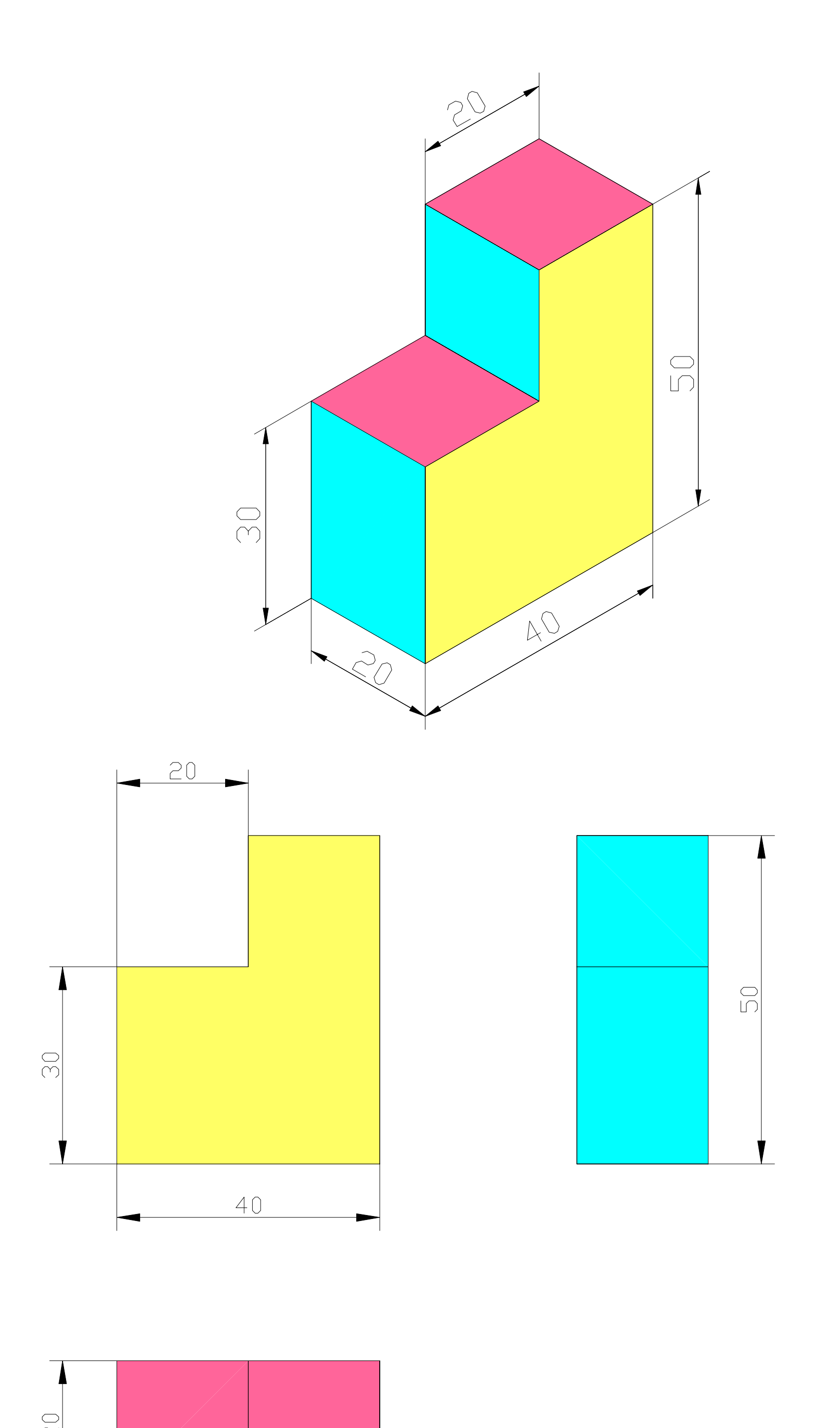


٨ - وضح الجزء المختفي من الأسطوانة .

٩ - امسح الخطوط الزائدة تتضح الأسطوانة .

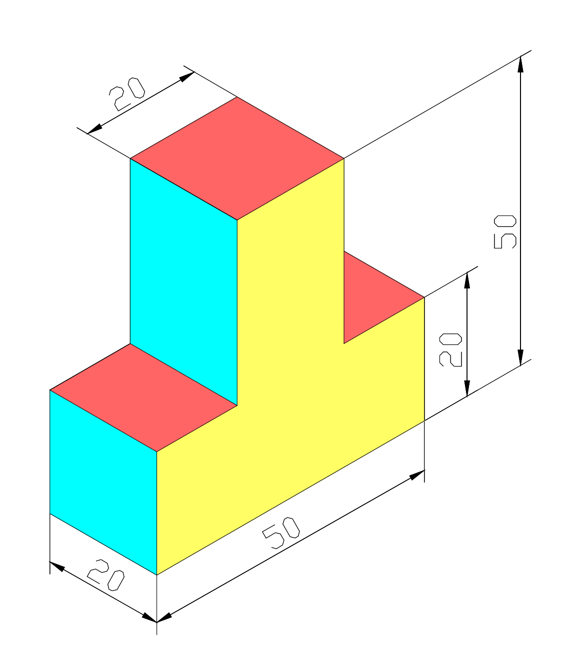
أمثلة على رسم منظور مع المساقط الثلاثة

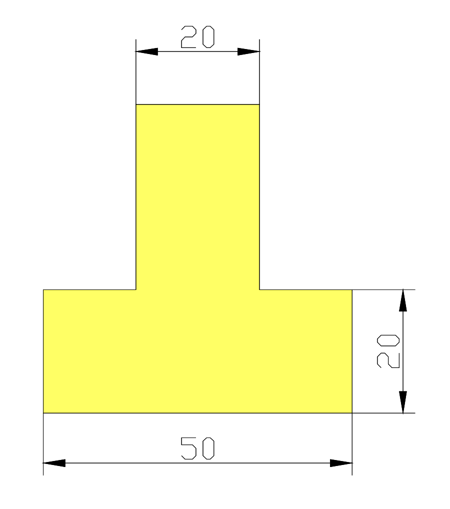
مثال ١ -

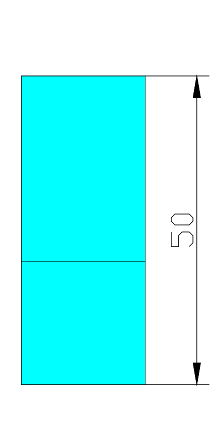


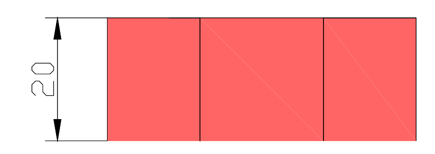
يمكن تحديد المساقط باستخدام الألوان .

مثال٢ -

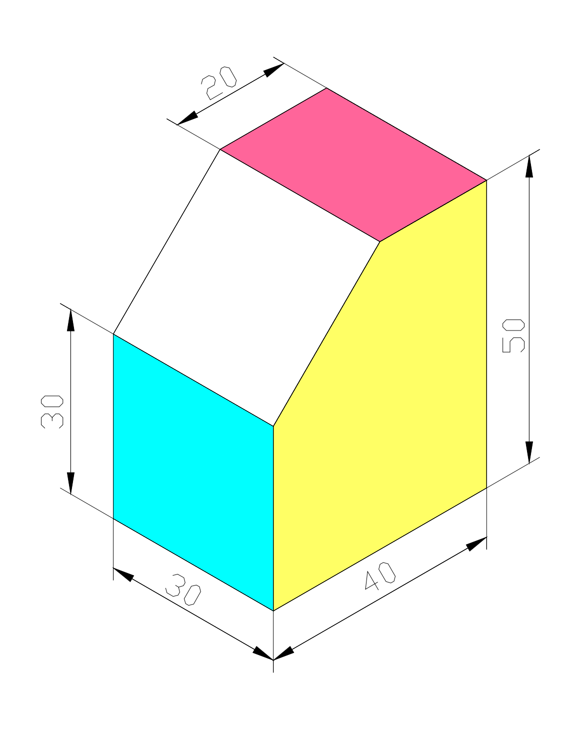


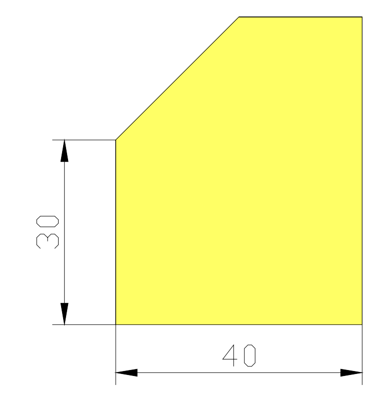


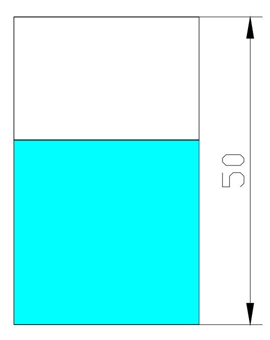


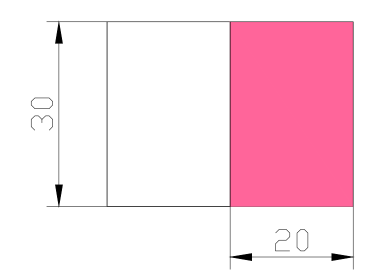


مثال٣ -

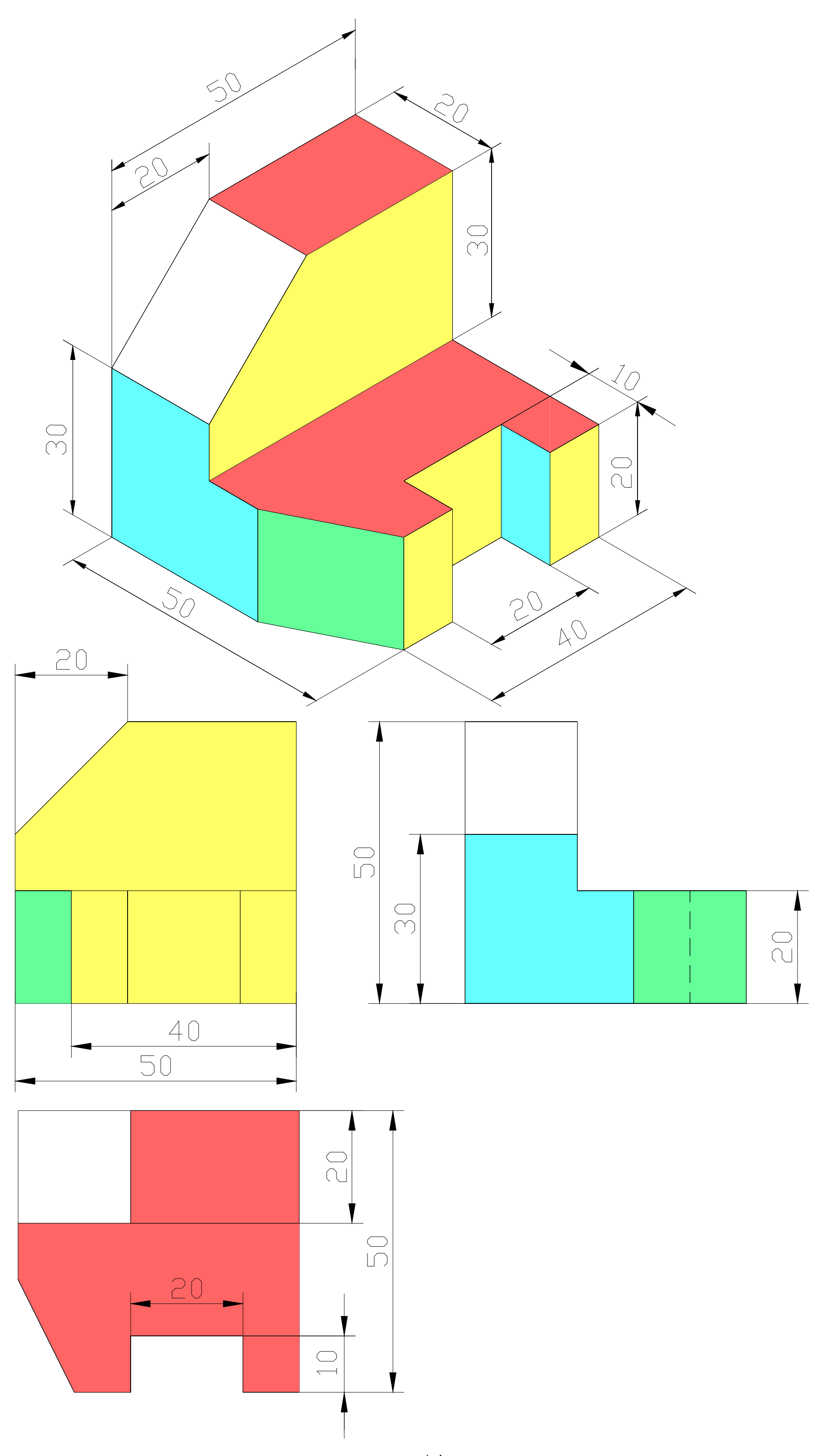




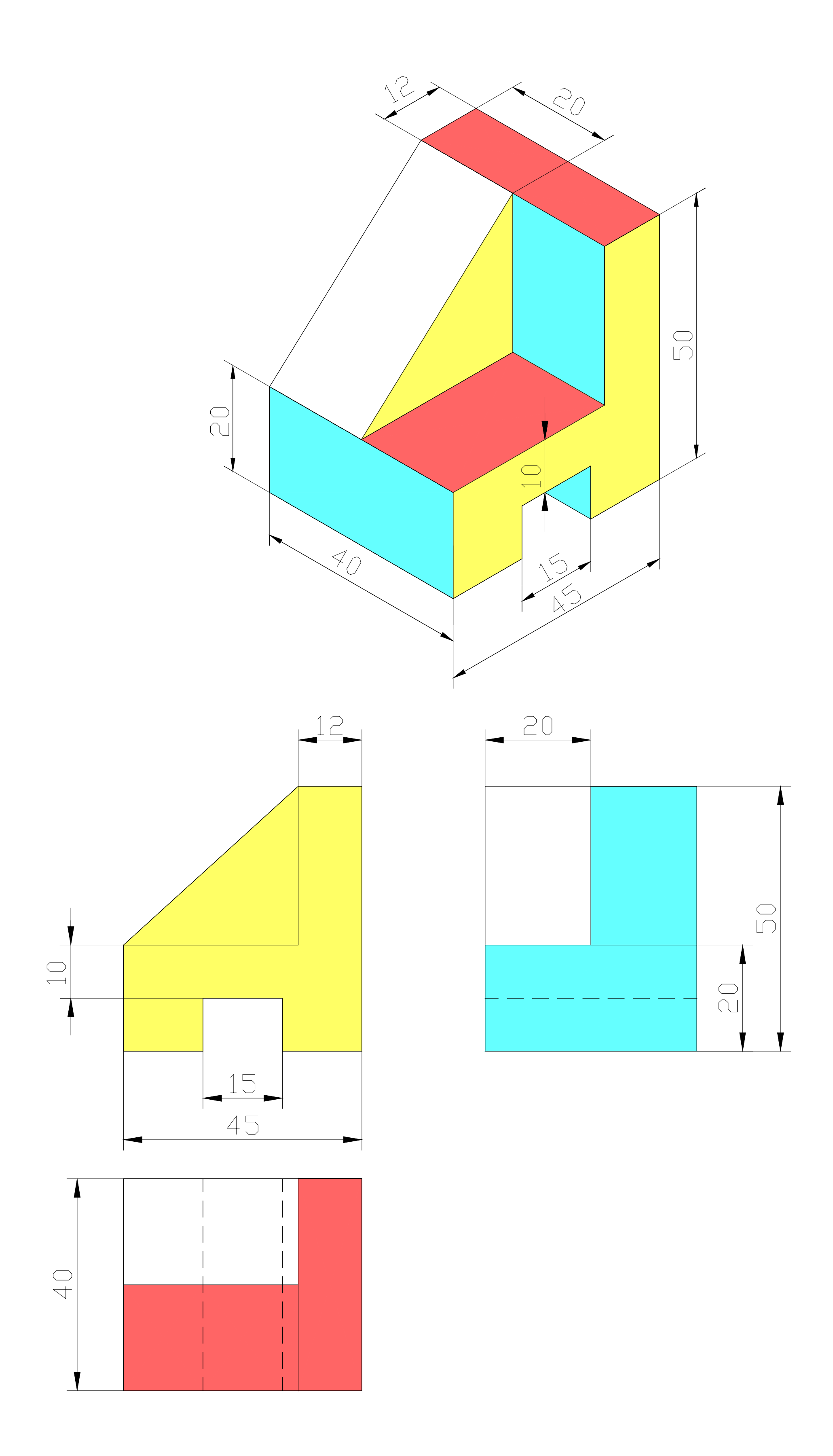




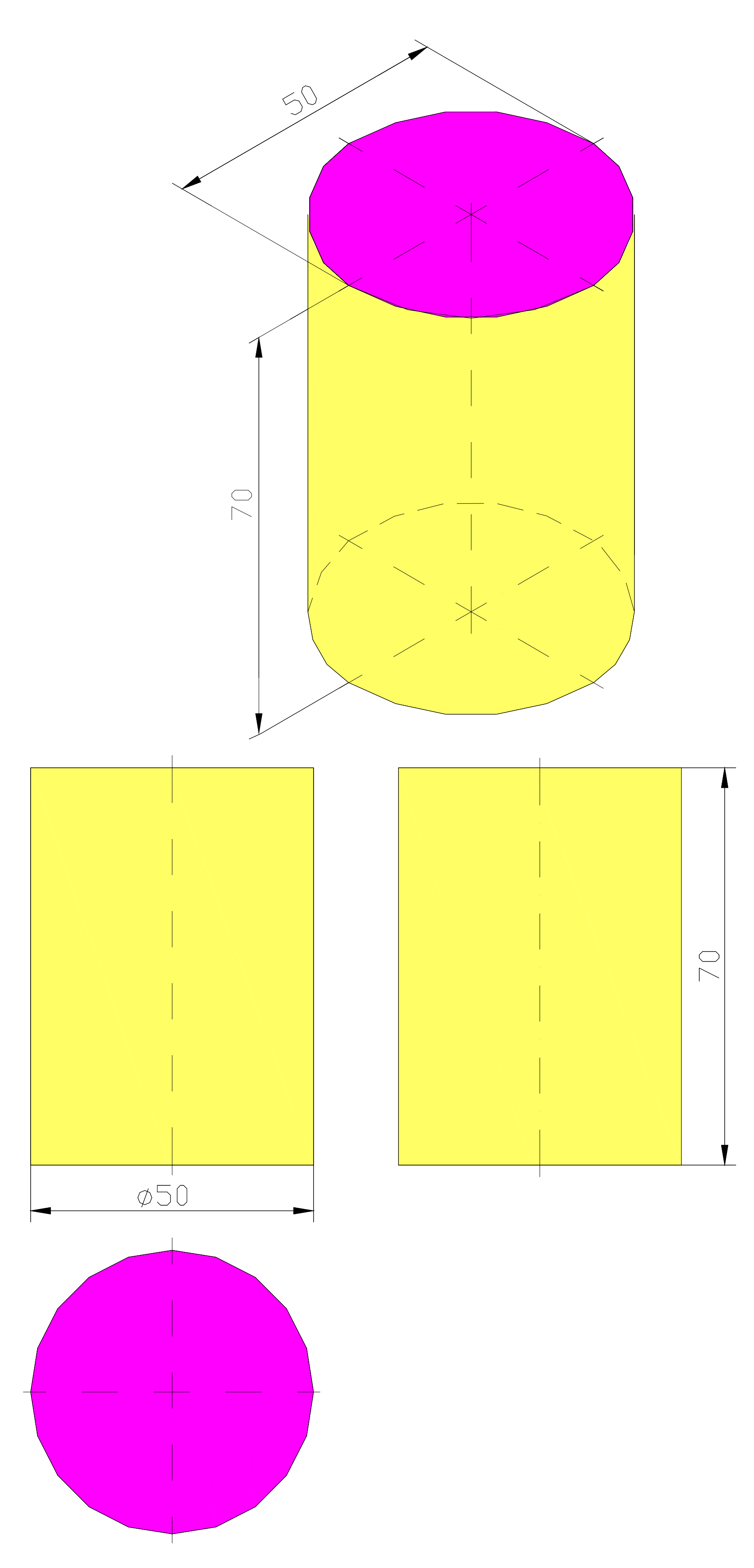
مثال ٤ -



مثال٥ -



مثال ٦ -

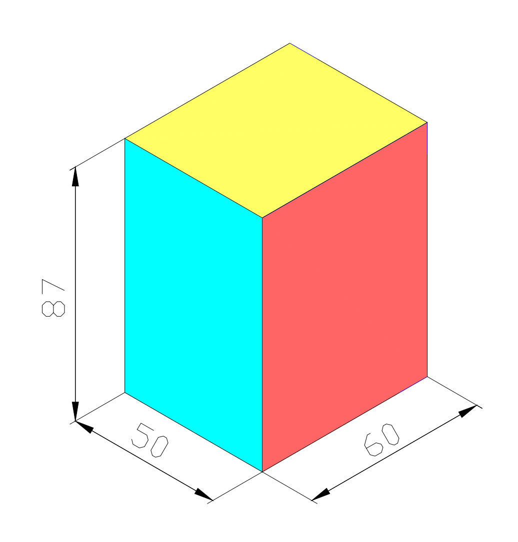


تقسيم لوحة الرسم

إن الهدف من تقسيم لوحة الرسم هو تنظيم المساقط وتوزيعها بشكل يضمن عدم خروج المساقط عن إطار لوحة الرسم ، أيضا يعطي القارئ للرسم وضوح كامل على ما تحتويه لوحة الرسم .

مثال :

المطلوب رسم المساقط الثلاثة للمنظور الموضح



الحل :

أولاً : يتم التوزيع الأفقي للمسقط الرأسي والجانبي

أ - نجمع عرض المسقط الرأسي و الجانبي .

60 + 50 = 110 mm

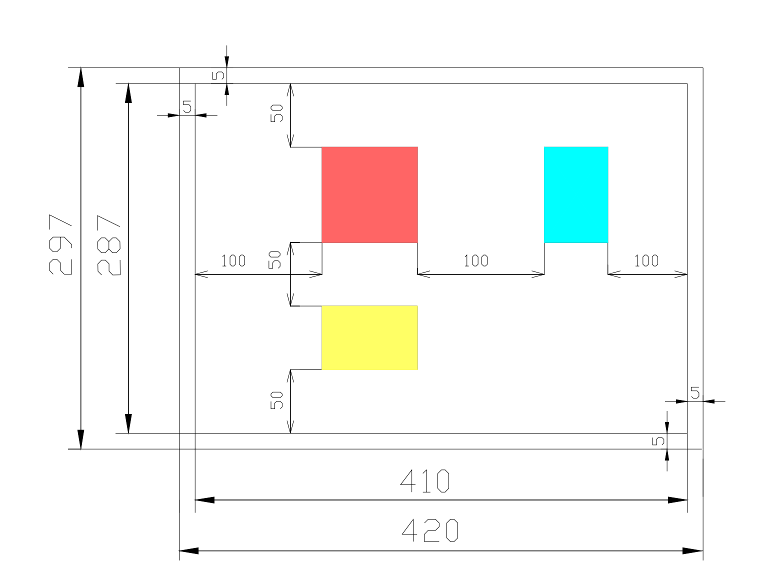
ب - ننقص مجموع عرض المسقط الرأسي والجانبي من عرض لوحة الرسم .

410-110 = 300 mm

ج - نقسم الناتج على ثلاثة .

300 / 3 = 100 mm

ثانيا : يتم التوزيع العمودي للمسقط الرأسي والأفقي



أ - نجمع ارتفاع المسقط الرأسي والأفقي .

87 + 50 = 137 mm

ب - ننقص مجموع ارتفاع المسقط الرأسي والجانبي من ارتفاع لوحة الرسم .

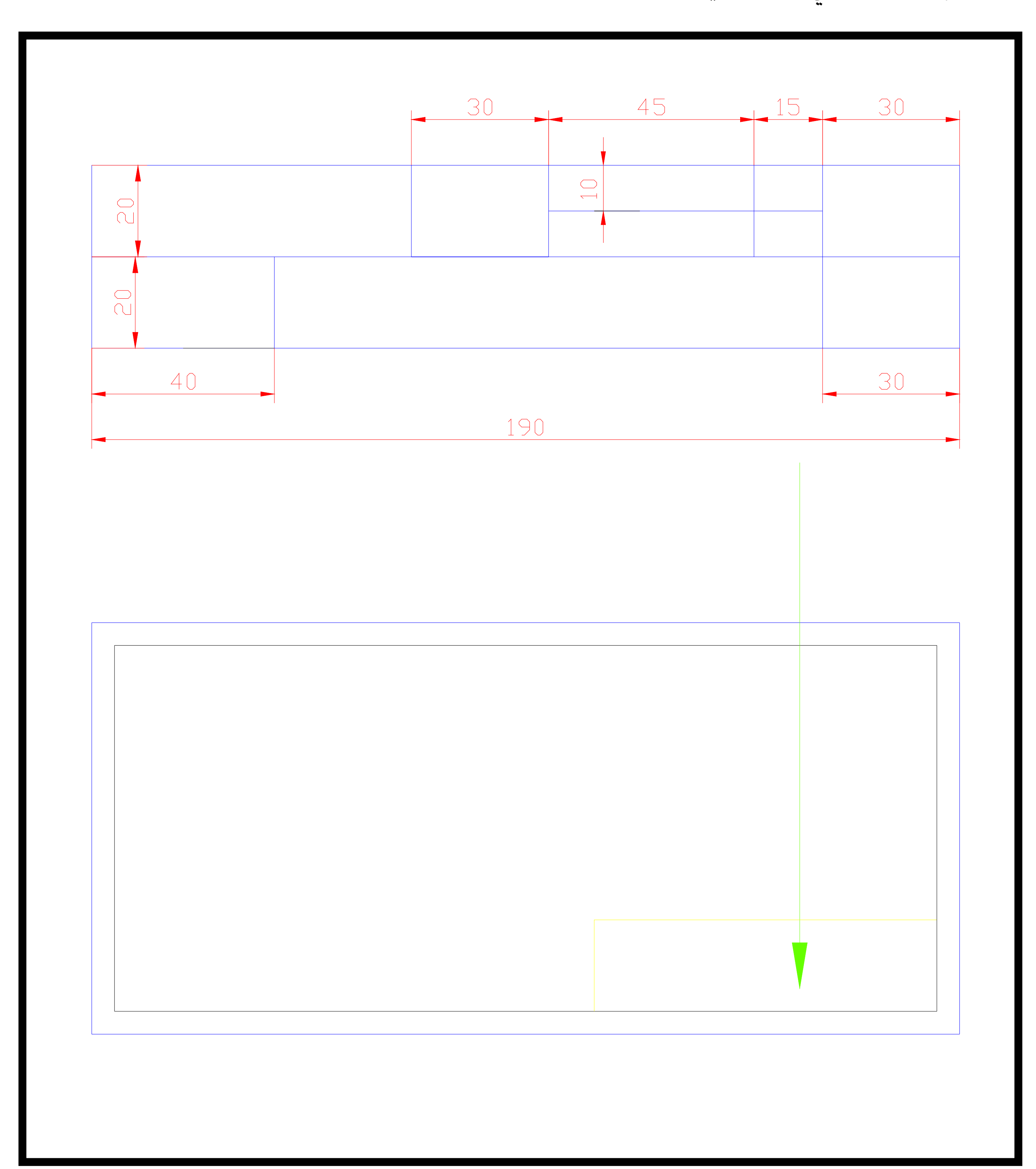
287 - 137 = 150 mm

ج - نقسم الناتج على ثلاثة .

150 / 3= 50 mm

مجال الكتابة (الجدول)

تحتوي كل لوحة رسم على جدول لكتابة كل ما يخص الرسم من ملاحظات أو بيانات، ويرسم في الركن السفلي جهة اليمين .

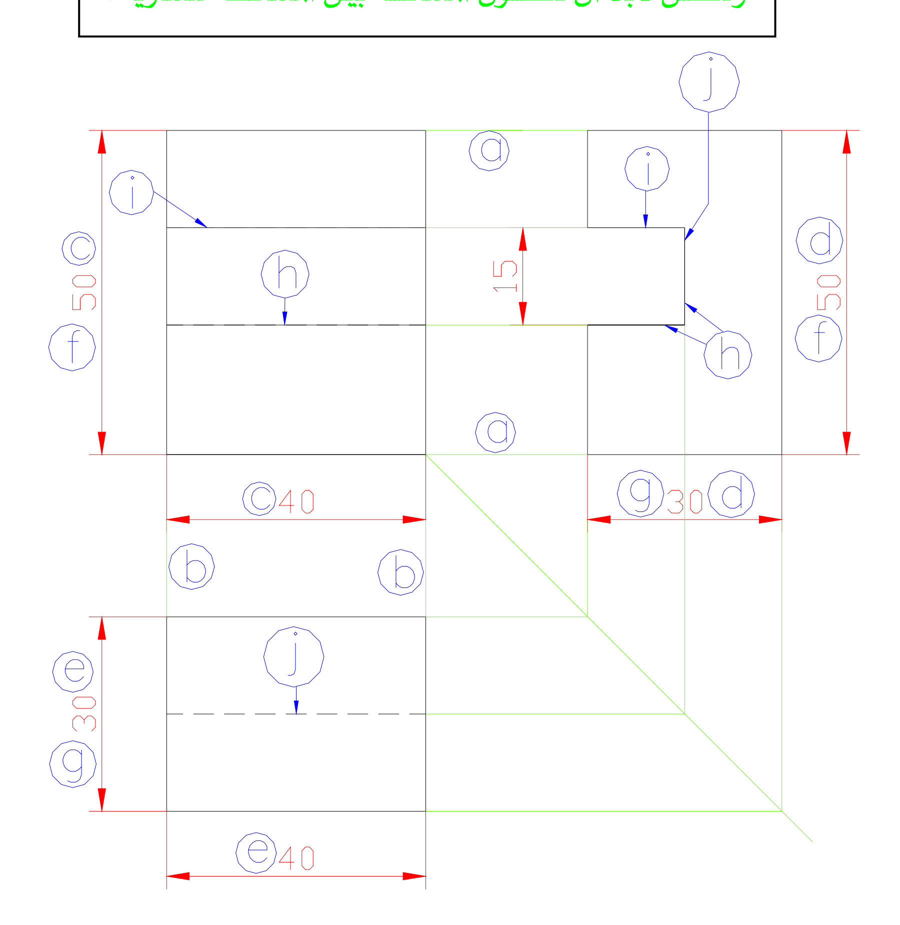


استنتاج المسقط الثالث

إن استنتاج المسقط الثالث من مسقطين هو أسلوب يعطي تصور كامل عن شكل الجسم (المنظور) وتعتبر قراءة الرسم هي خطوة من خطوات مراحل استنتاج المسقط الثالث من مسقطين . وعند قراءة الرسم لابد من تذكر ما يلي :

- المسقط الرأسي والمسقط الجانبي لابد أن يكونا في استقامة أفقية واحدة **(a)** .
- المسقط الرأسي والمسقط الأفقي لابد أن يكونا في استقامة عمودية واحدة **(b)** .
- المسقط الرأسي يعطي معلومات خاصة بالأطوال والارتفاعات **(c)** .
- المسقط الجانبي يعطي معلومات خاصة بالارتفاعات والعرض **(d)**.
- المسقط الأفقي يعطي معلومات خاصة بالعرض والأطوال **(e)**.
- كل مسقط به أبعاد مشتركة مع مسقط آخر ، فالارتفاعات مشتركة بين المسقط الرأسي والجانبي **(f)** والعرض بعد مشترك بين المسقط الجانبي والأفقي **(g)** .
- أي خط في أي مسقط يمثل تقاطع سطحين أي خط التقاطع (الحافة) **(h)** .
- أي حرف ظاهر للنظر يمثل بخط ظاهر **(i)**
- أي حرف غير ظاهر للنظر يمثل بخط مخفي **(j)** .

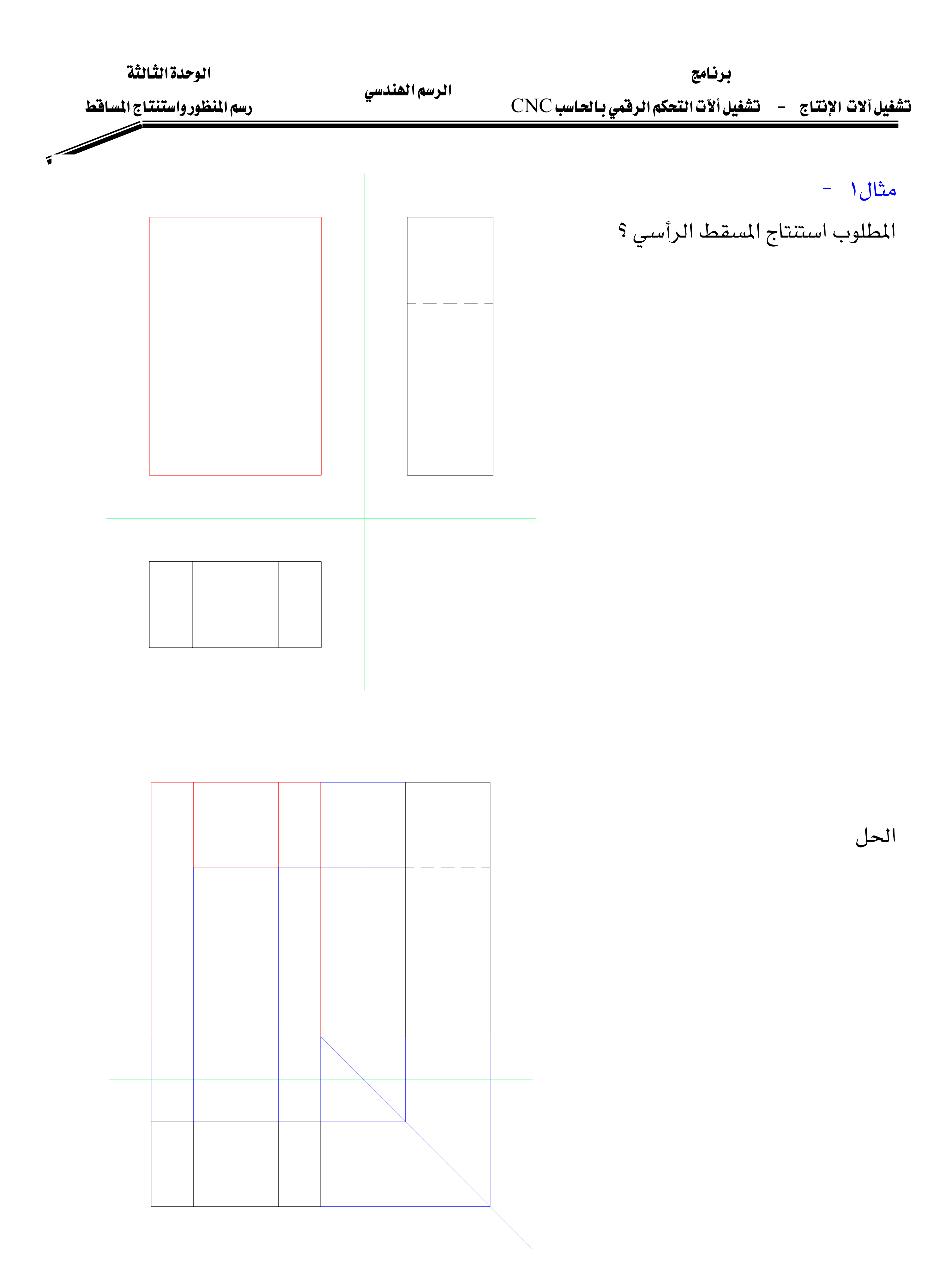
رسم خطوط الإسقاط يساعد في استنتاج المسقط الثالث ولكن لابد أن تكون المسافة بين المساقط متساوية .



مثال١ -

المطلوب استنتاج المسقط الرأسي ؟

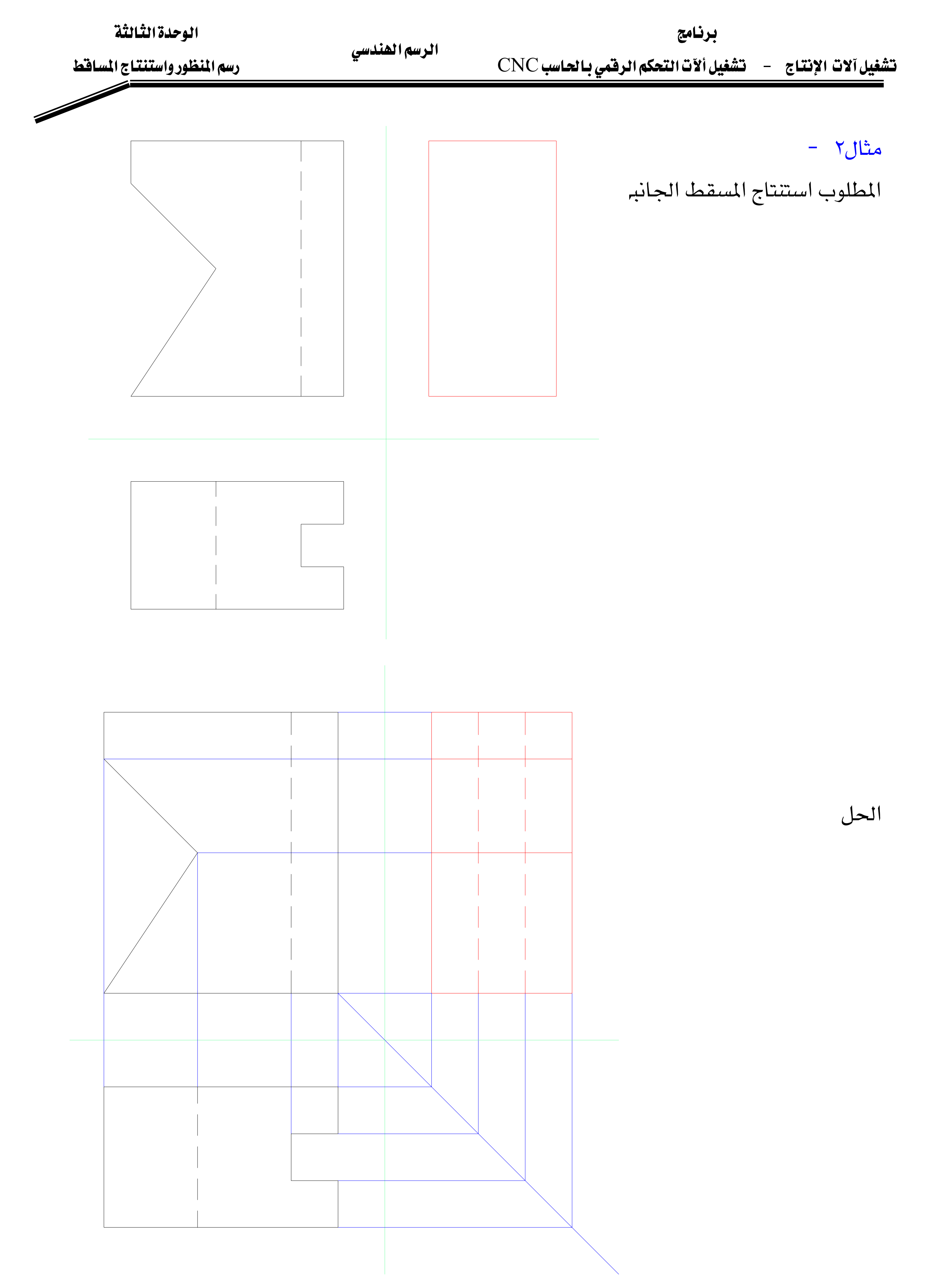
الحل



مثال٢ -

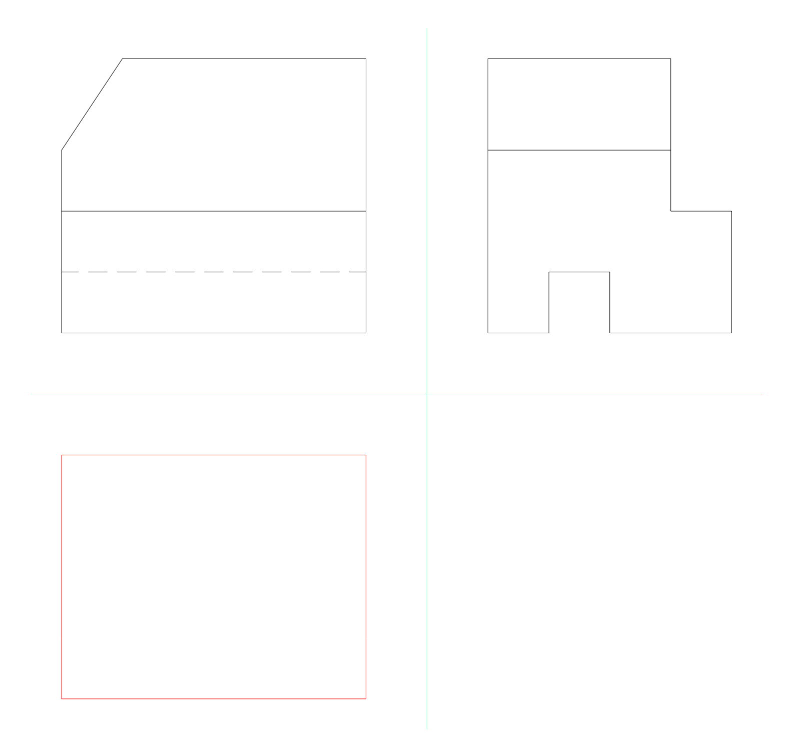
المطلوب استنتاج المسقط الجانبي

الحل

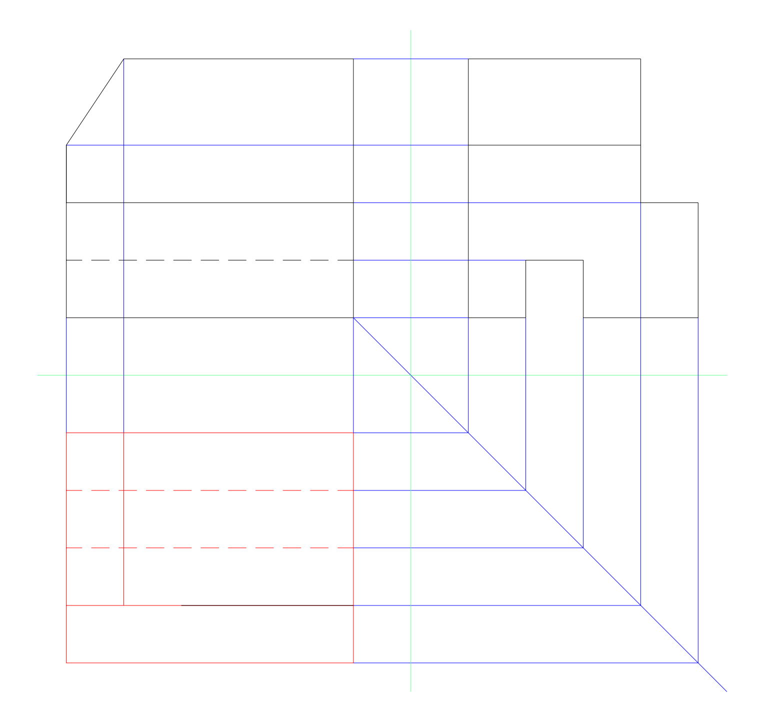


مثال ٣ -

المطلوب استنتاج المسقط الأ



الحل

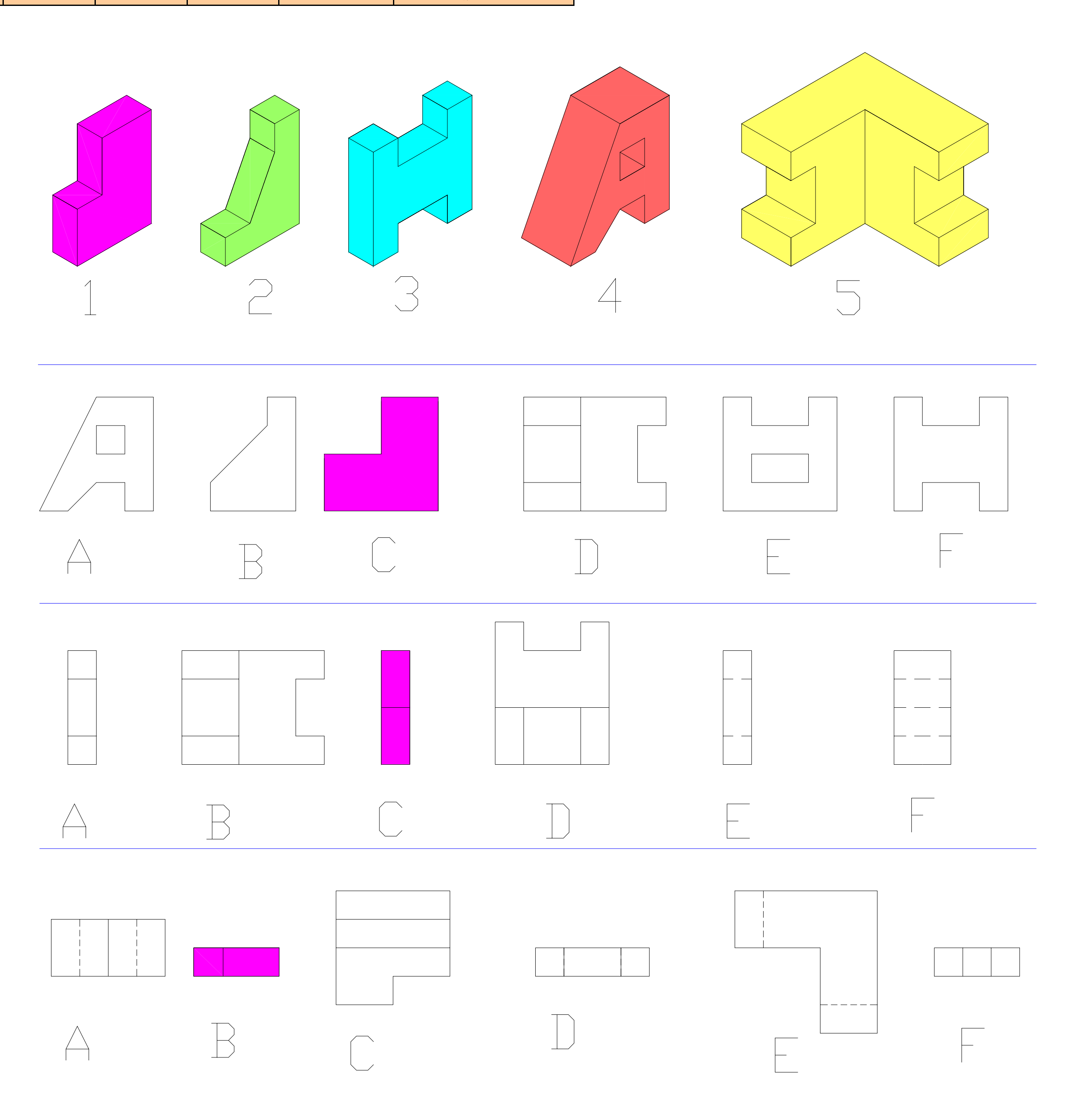


تمارين الوحدة الثالثة

١. اختر المساقط المناسبة لكل منظور ؟

(لون كل مسقط بما يتناسب مع لون المنظور
كما في المنظور رقم ١)

المنظور	1	2	3	4	5
رأسي	C				
جانبي	C				
أفقي	B				

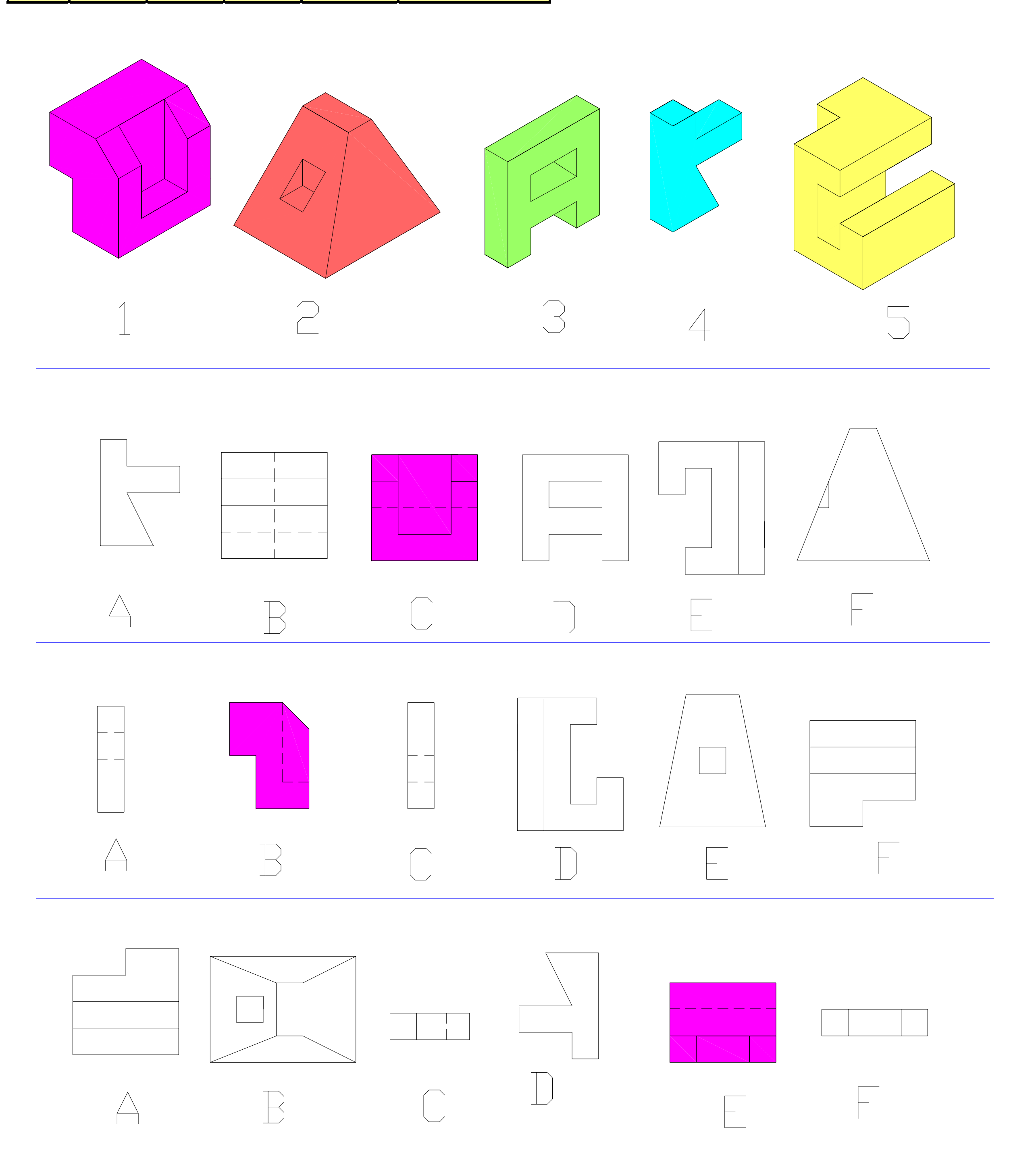


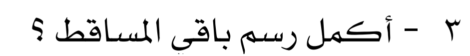
٢ - اختر المساقط المناسبة لكل منظور؟

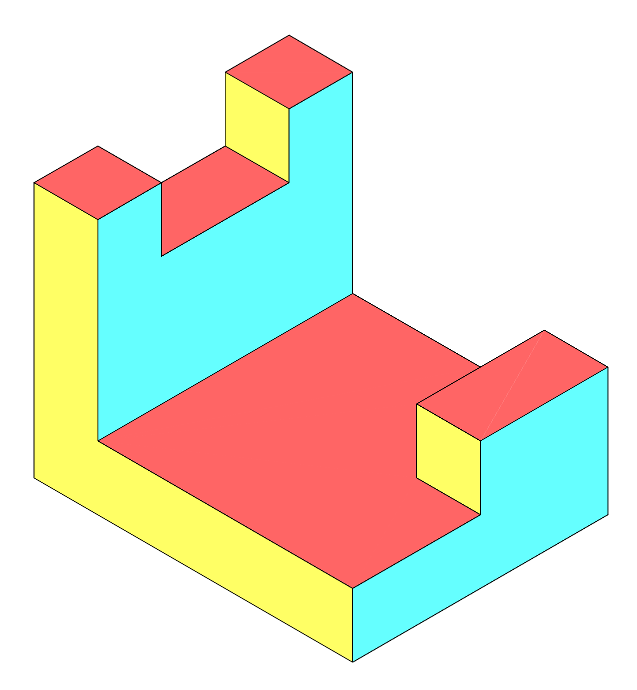
(لون كل مسقط بما يتناسب مع لون المنظور

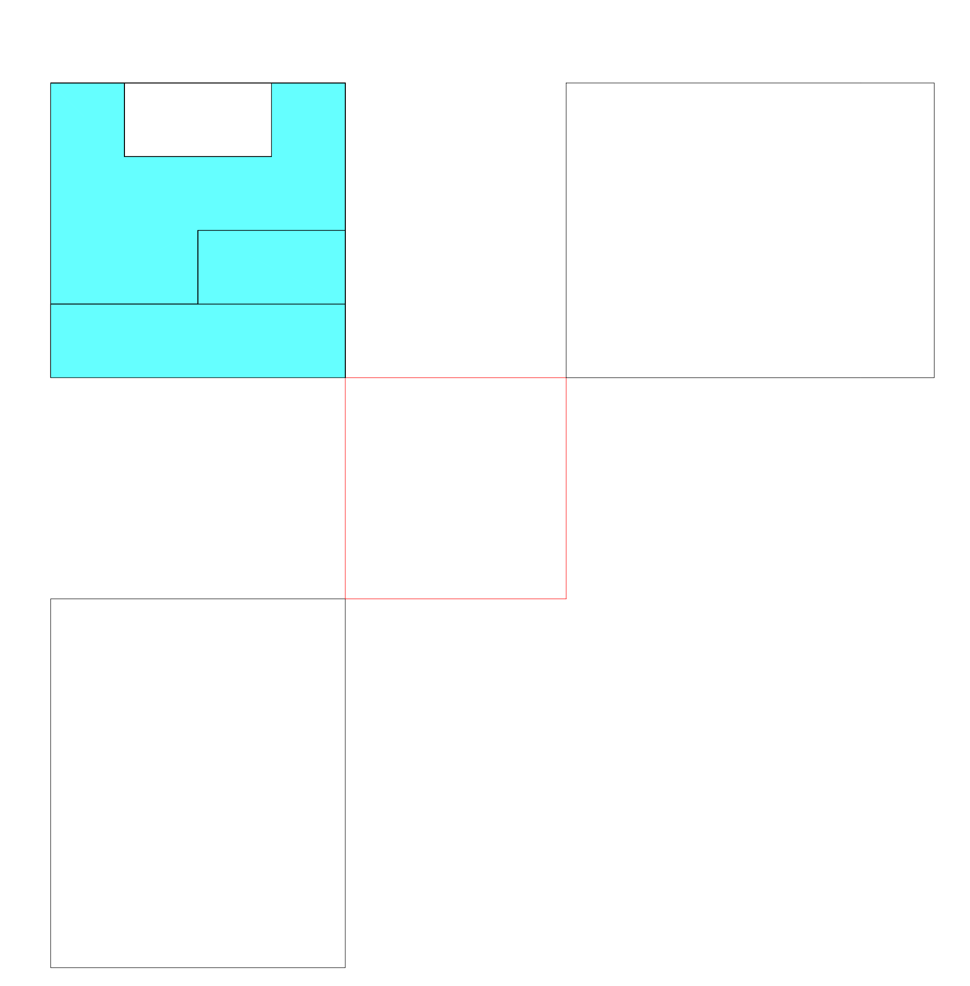
كما في المنظور رقم ١)

المنظور	1	2	3	4	5
رأسي	C				
جانبي	B				
أفقي	E				

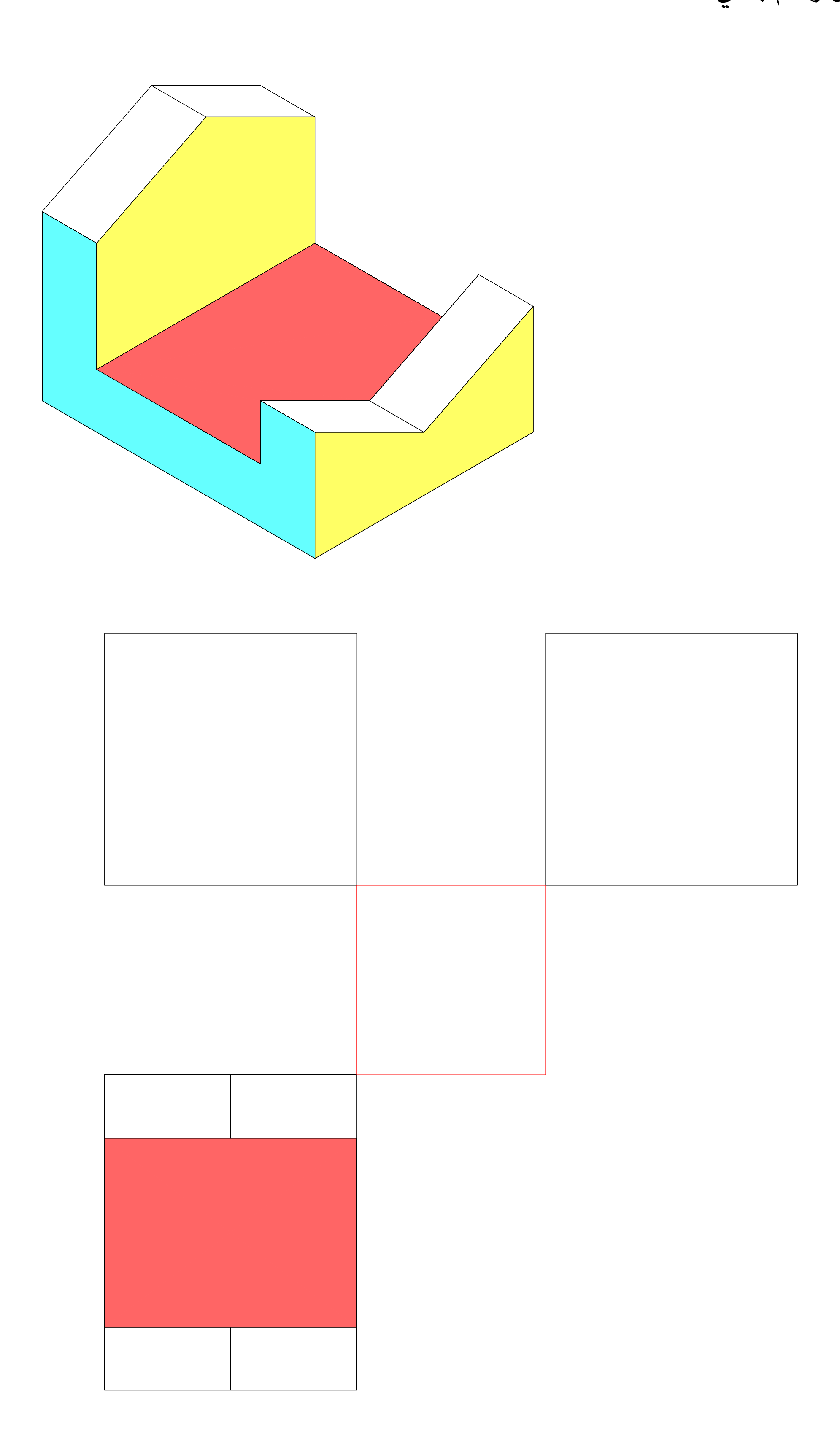



٣ - أكمل رسم باقي المساقط ؟

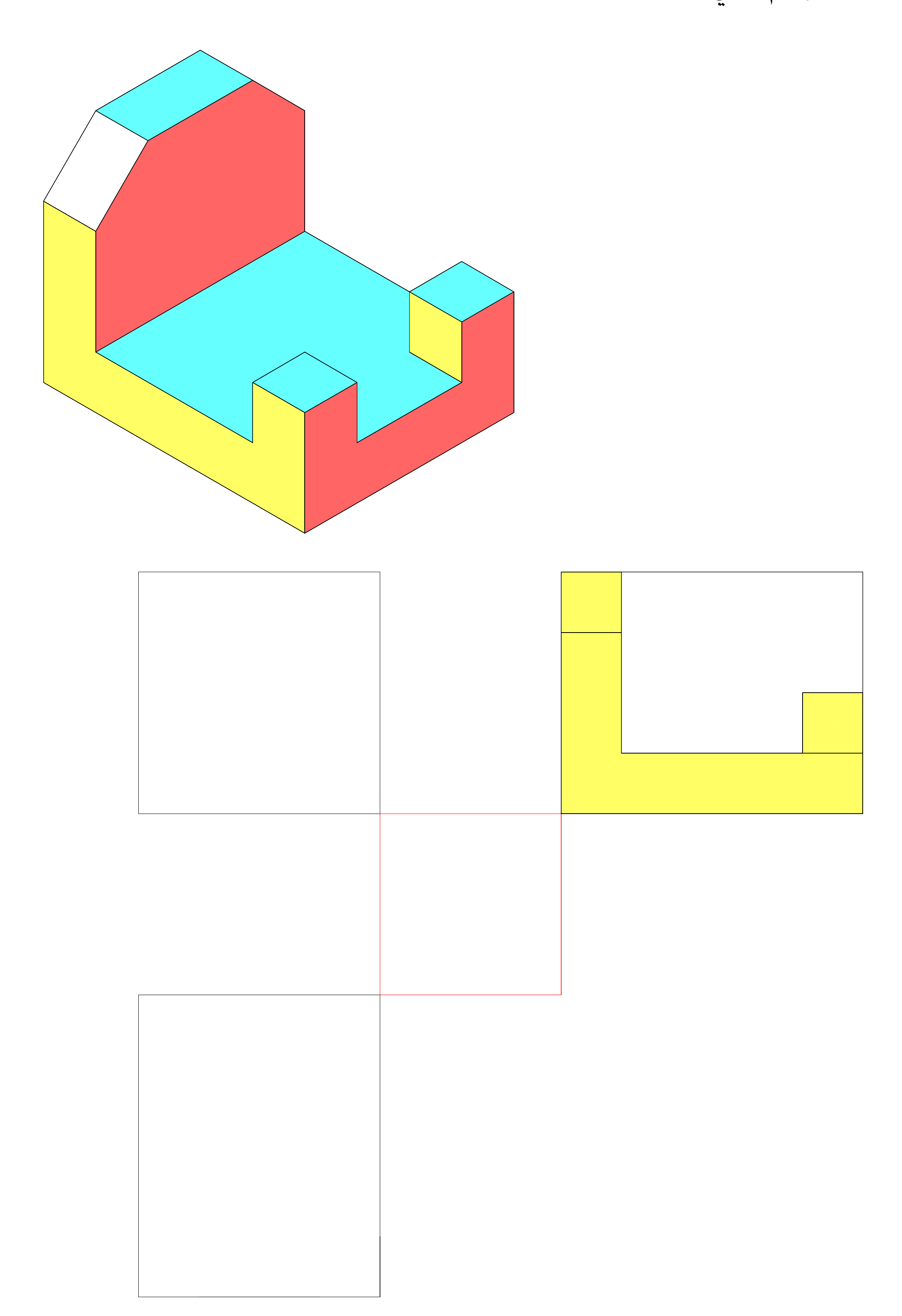




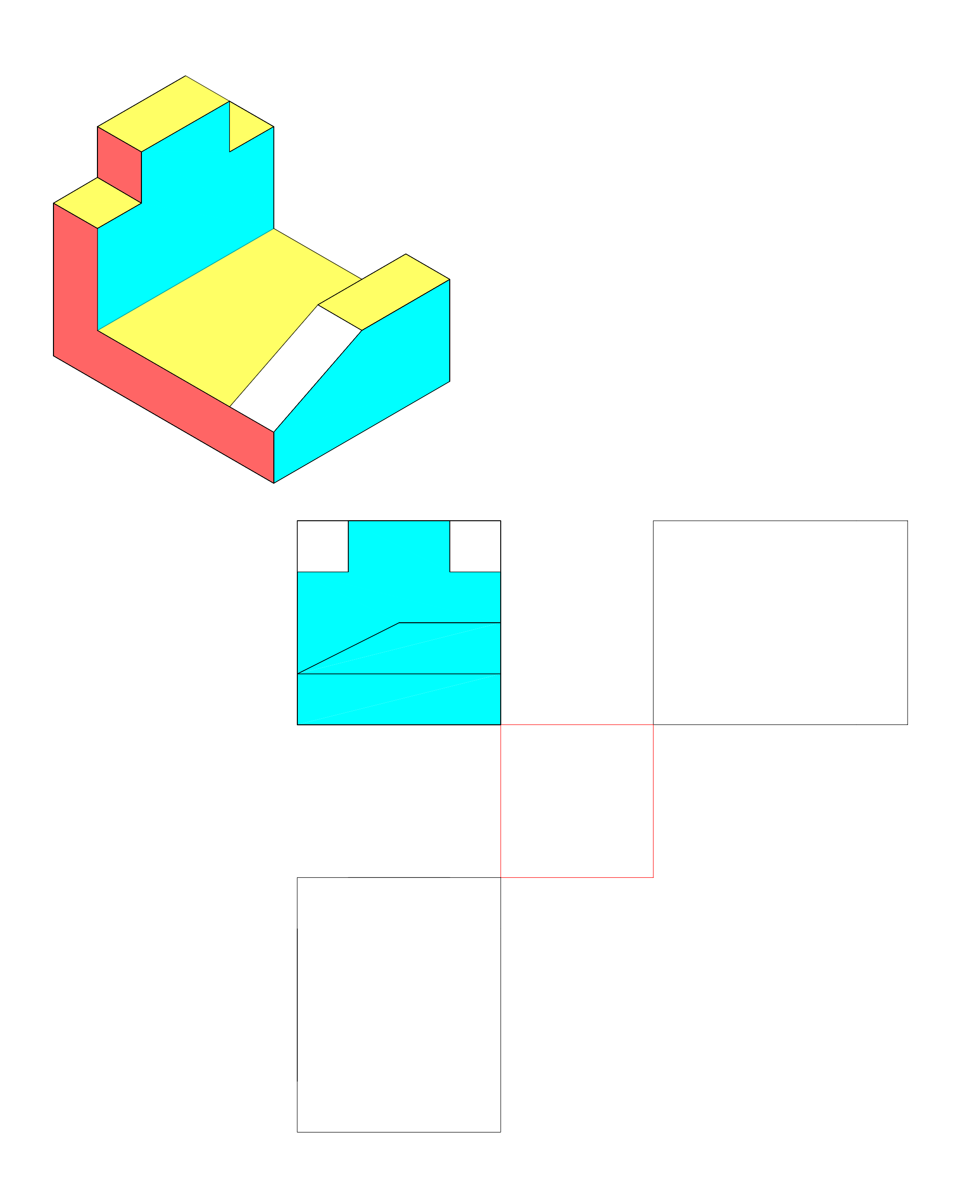
٤ - أكمل رسم باقي المساقط ؟



٥ - أكمل رسم باقي المساقط ؟



٦ - أكمل رسم باقي المساقط ؟



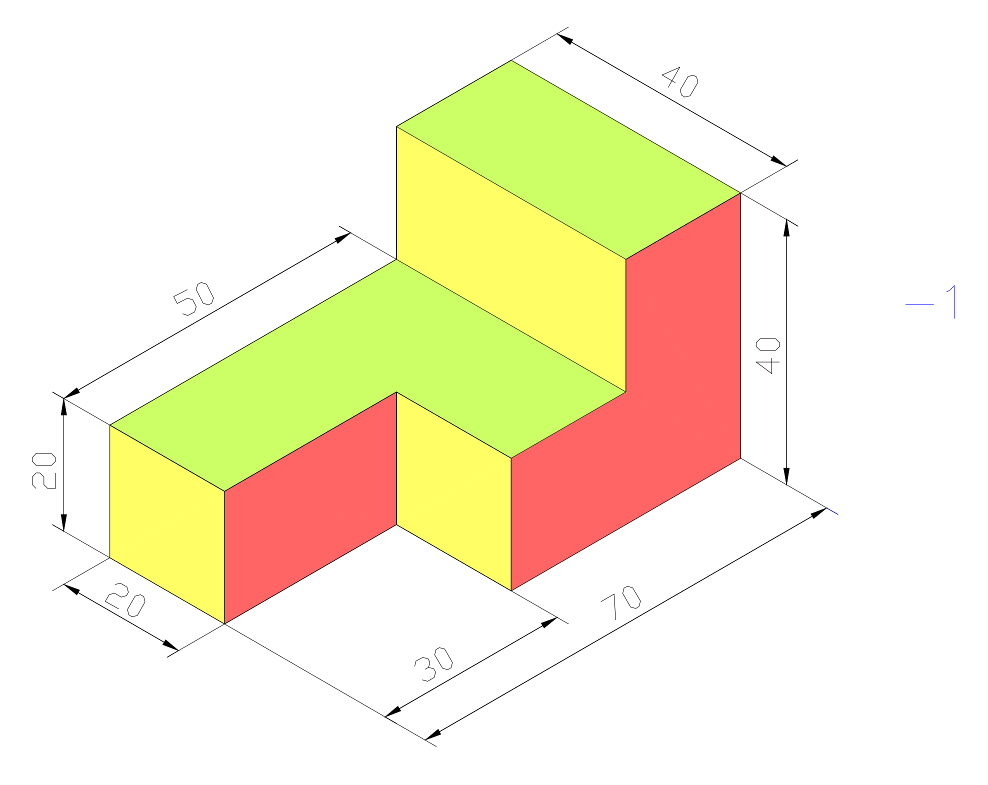
٧ - الأشـــكال الآتية تبين مناظير(**16 - 1)** والمطلــوب التالي :

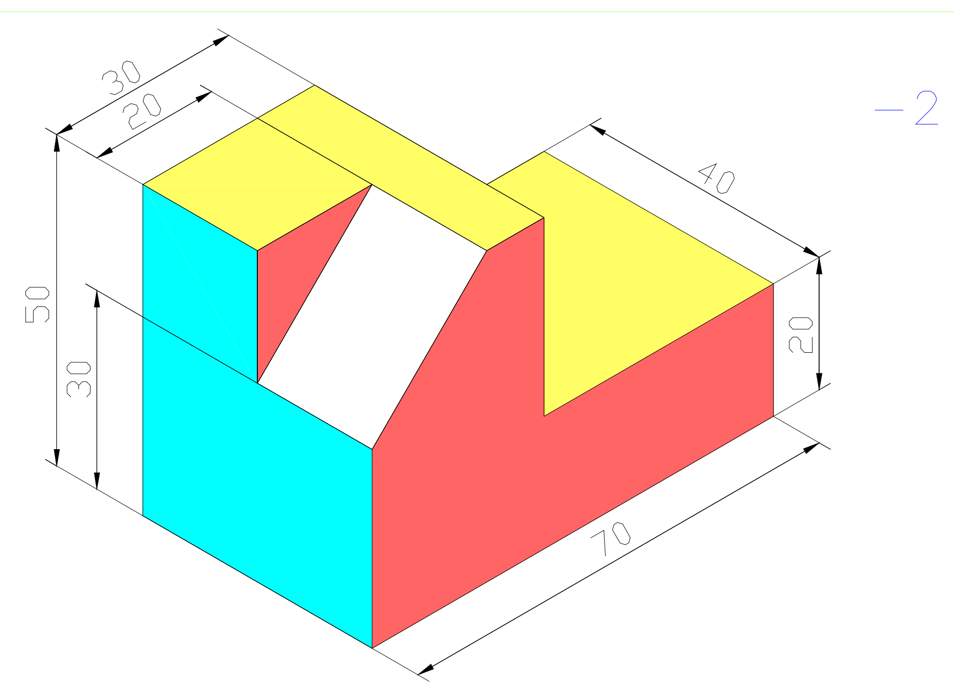
أ - ارســم كل منظور مع المساقط الثلاثة بمقياس رسم **1:1** ؟

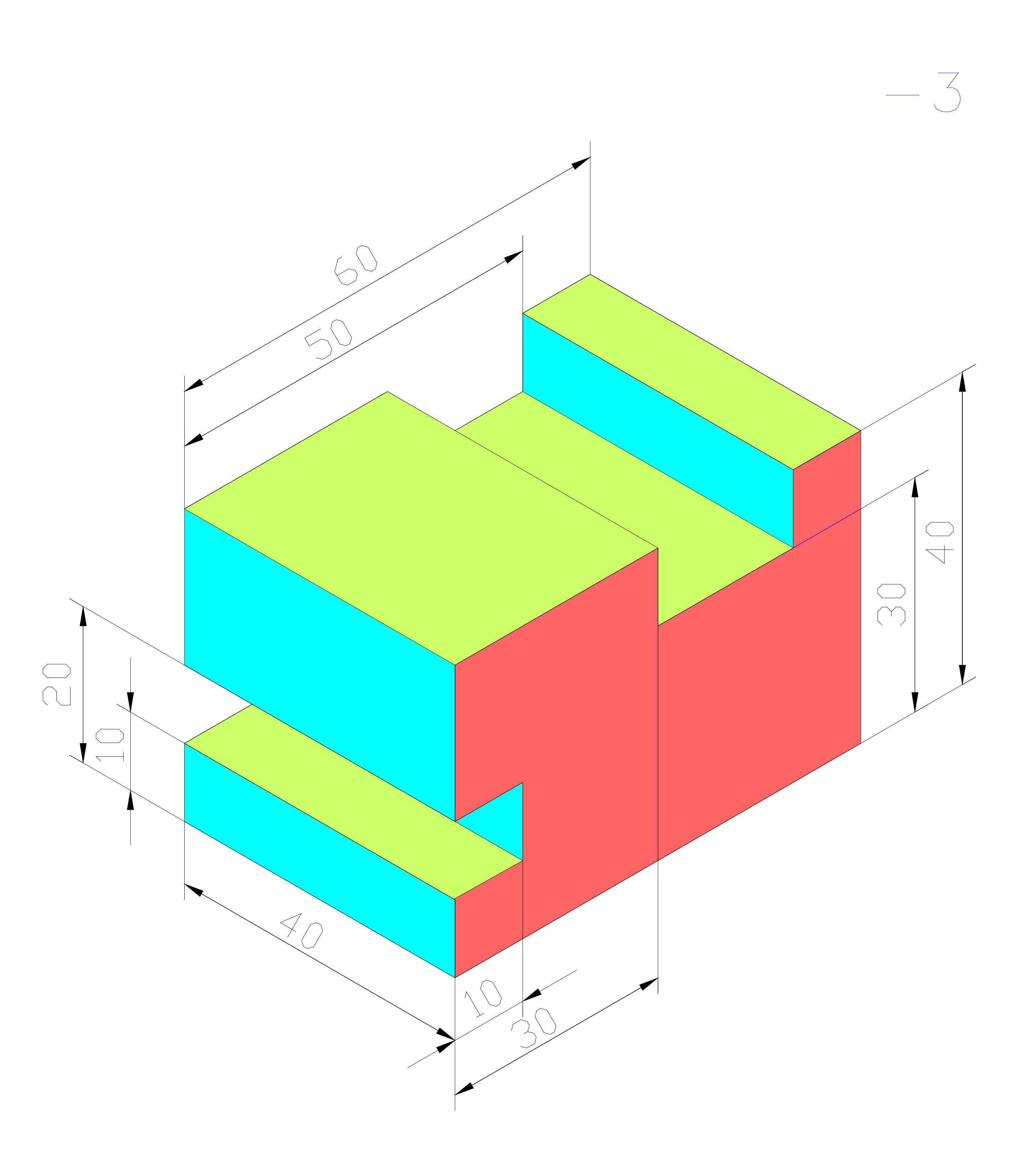
ب - ضع الأبعاد على المنظور والمساقط الثلاثـة ؟

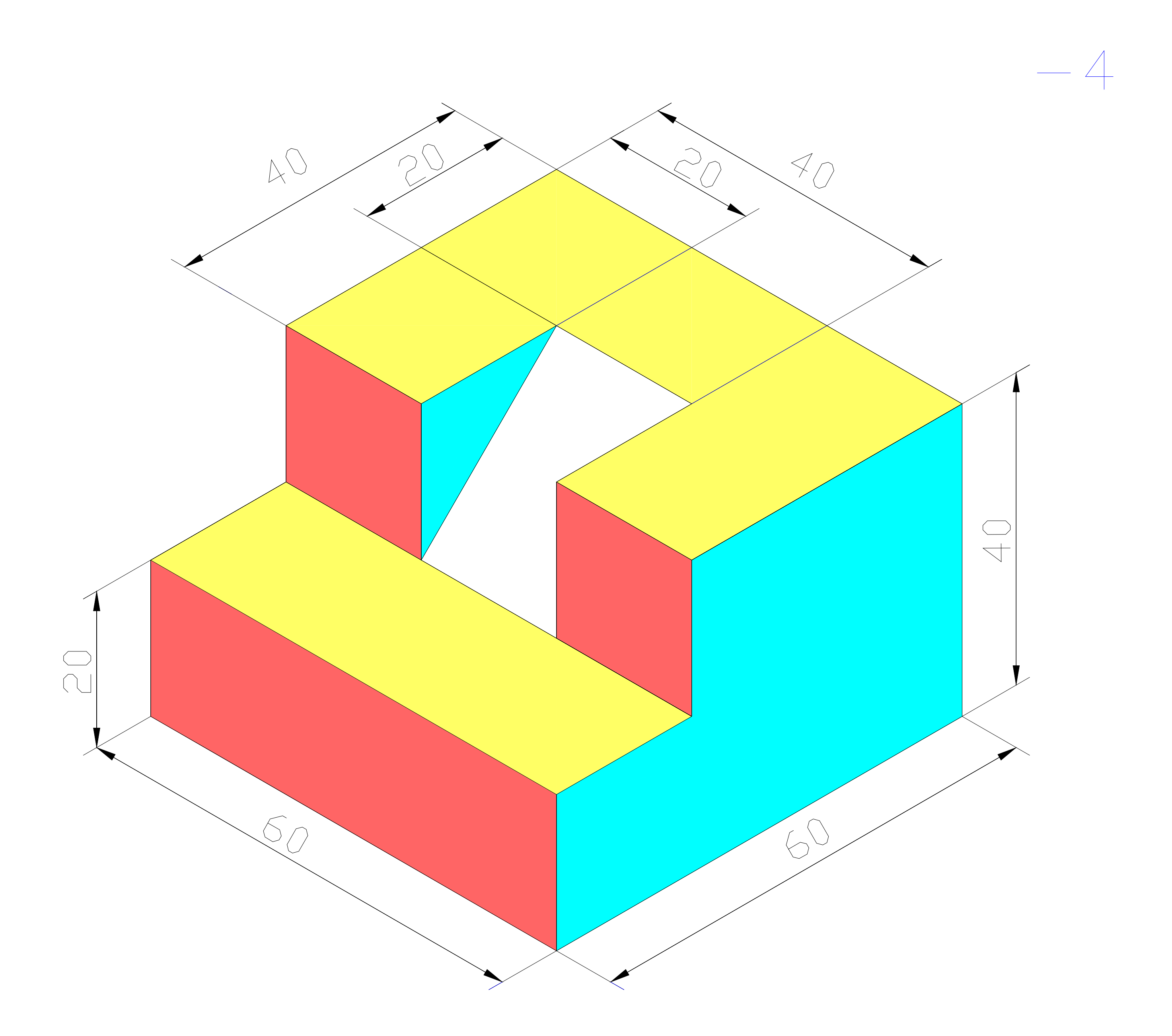
ج - توزيع المساقط على لوحة الرسم ؟

د - عمل جدول ؟

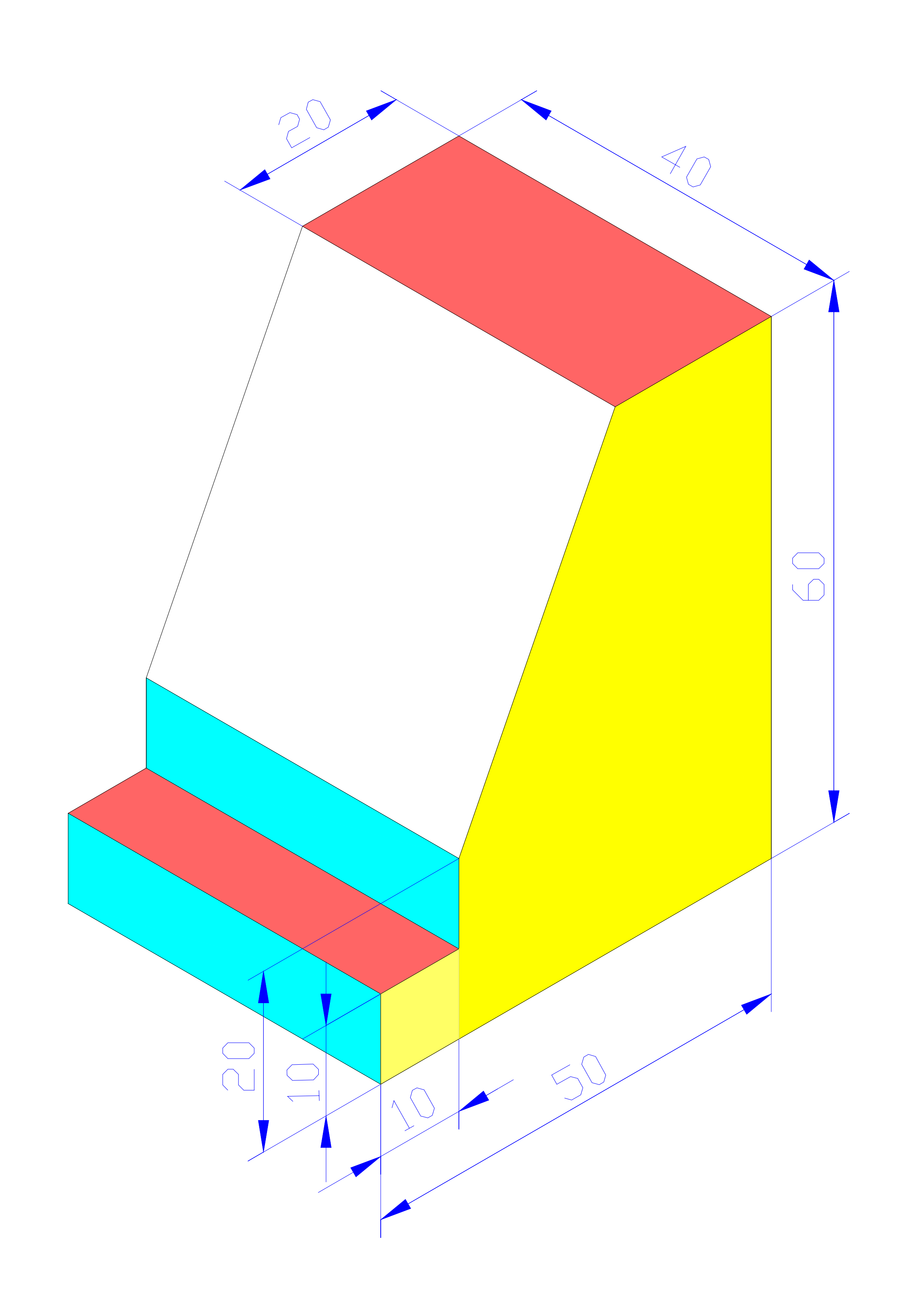


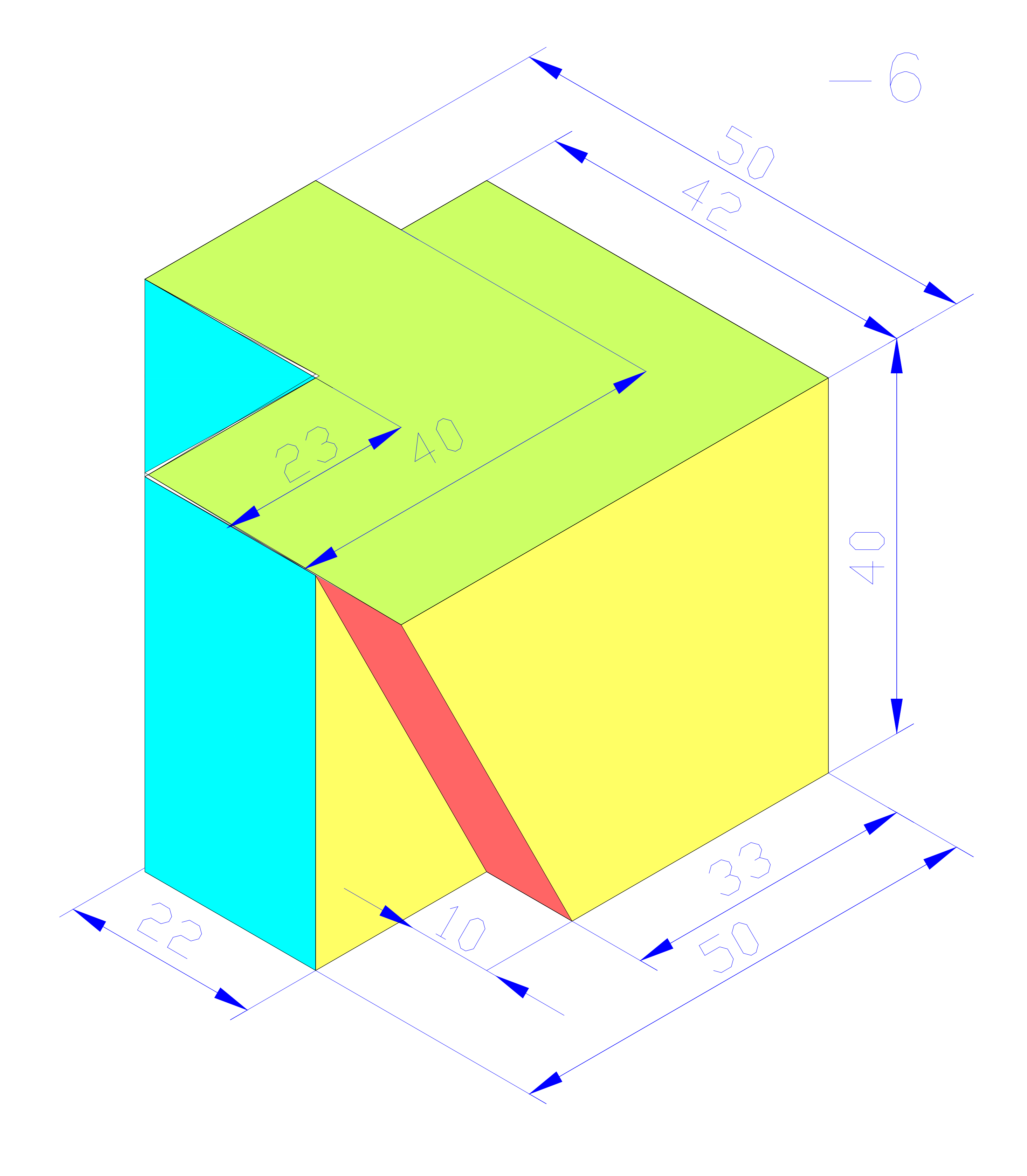



3
60
50
40
30
20
10
40
10
30

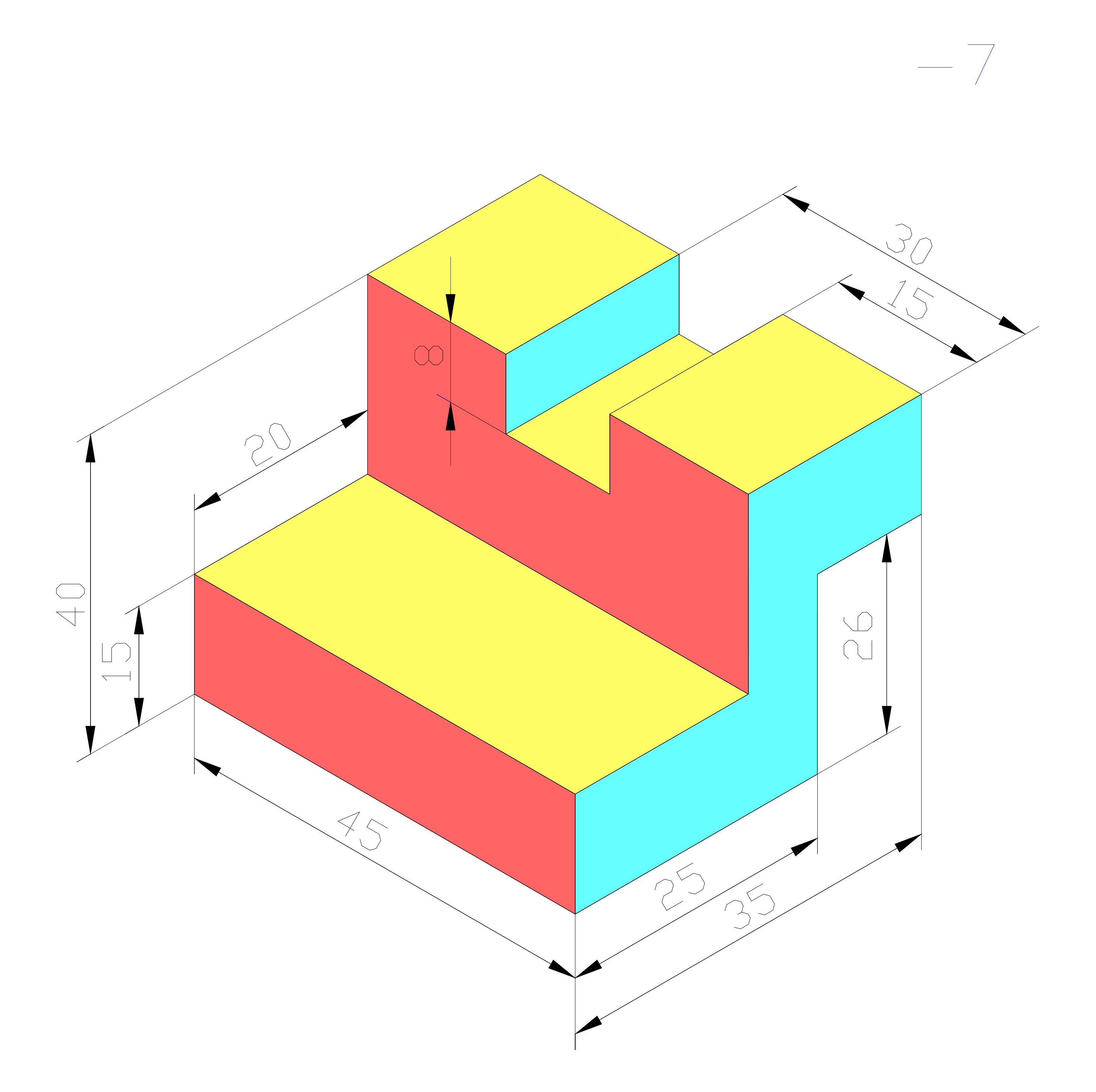

-4
40
20
20
40
40
20
60
60

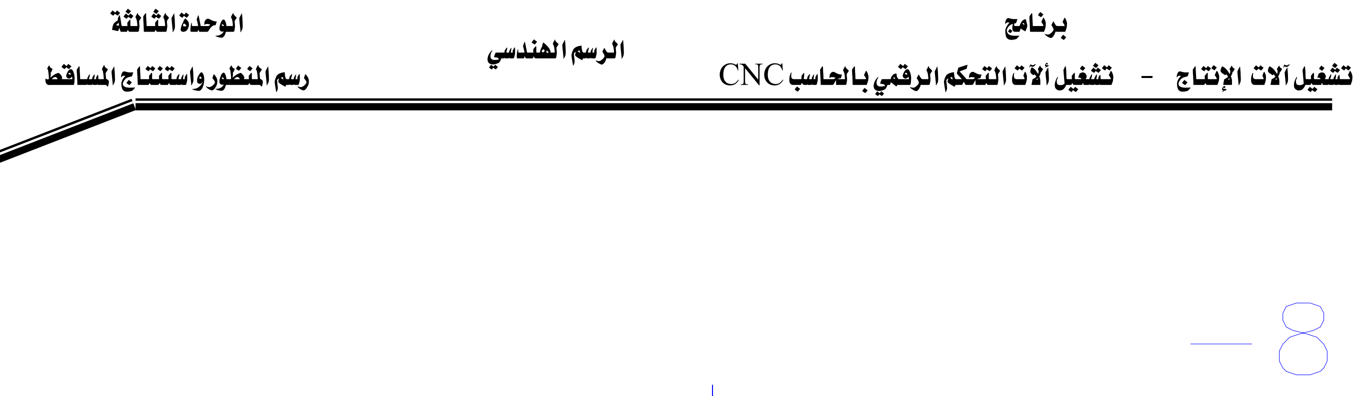
-5




-6
50
42
40
23
40
33
50
22
10

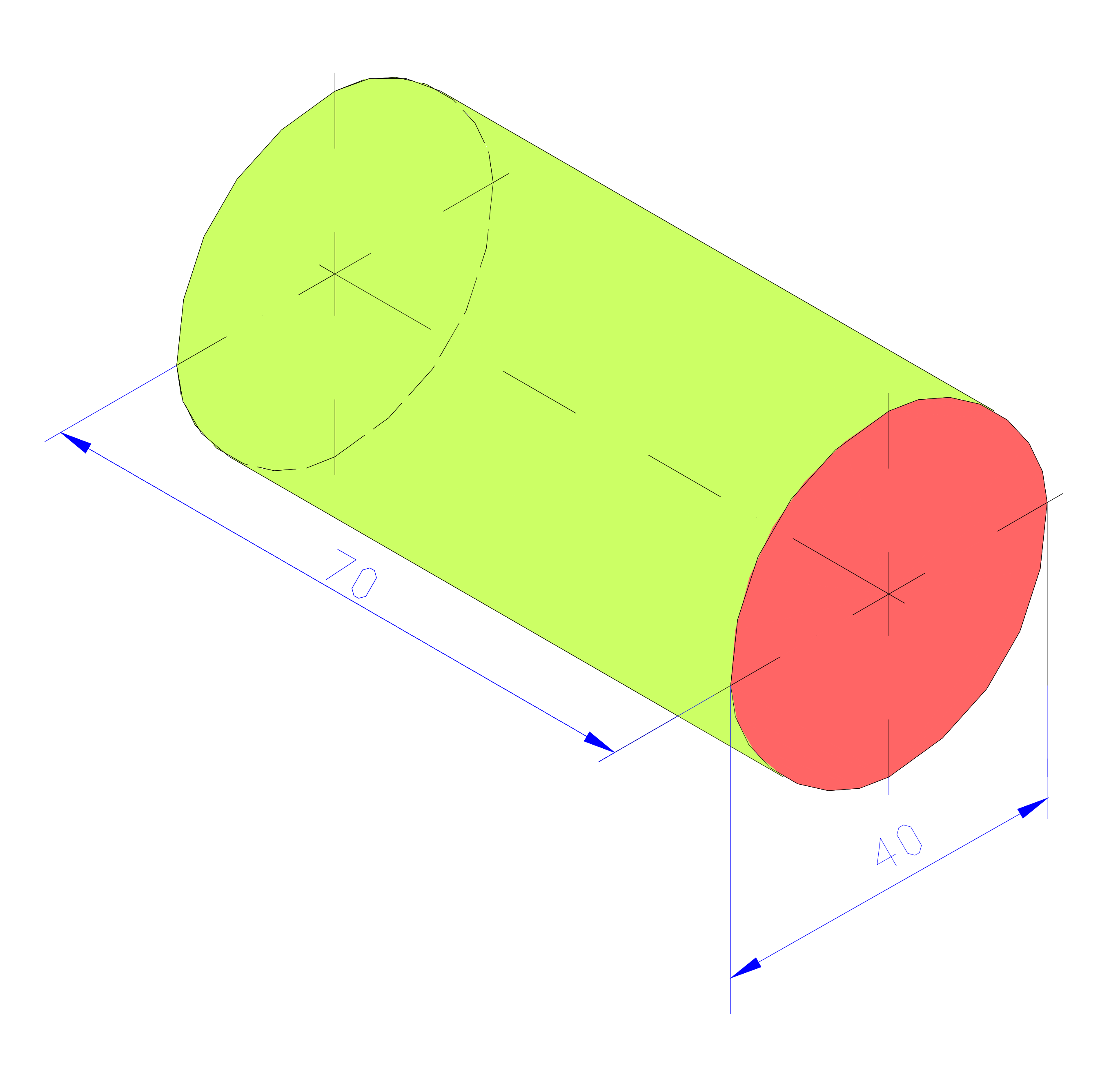
ـ 7





- 8
27
48
40
15
13
40
55

9 –





برنامج
تشغيل آلات الإنتاج - تشغيل ألآت التحكم الرقمي بالحاسب CNC

-10

50

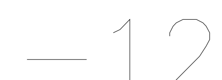
30

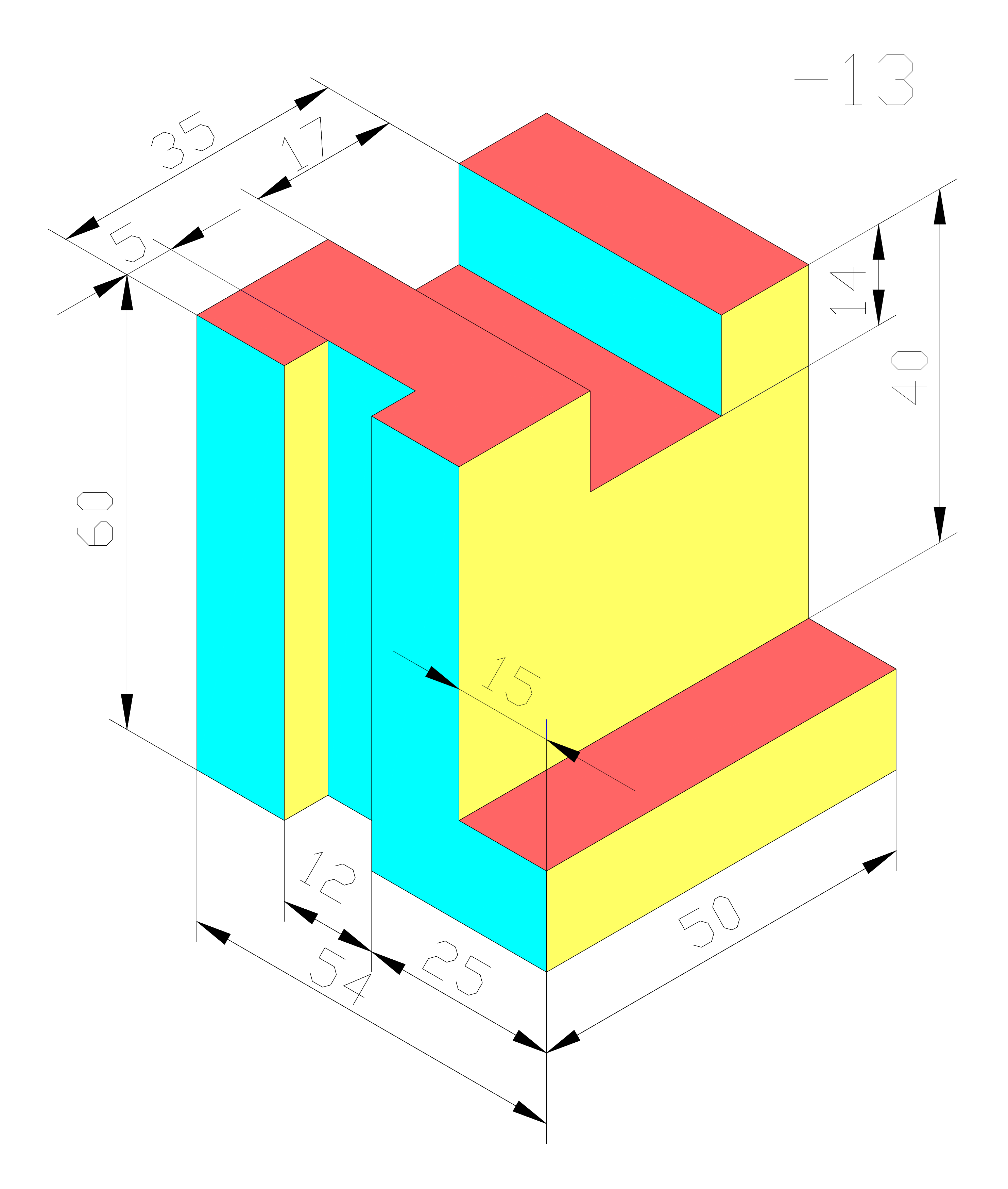
60

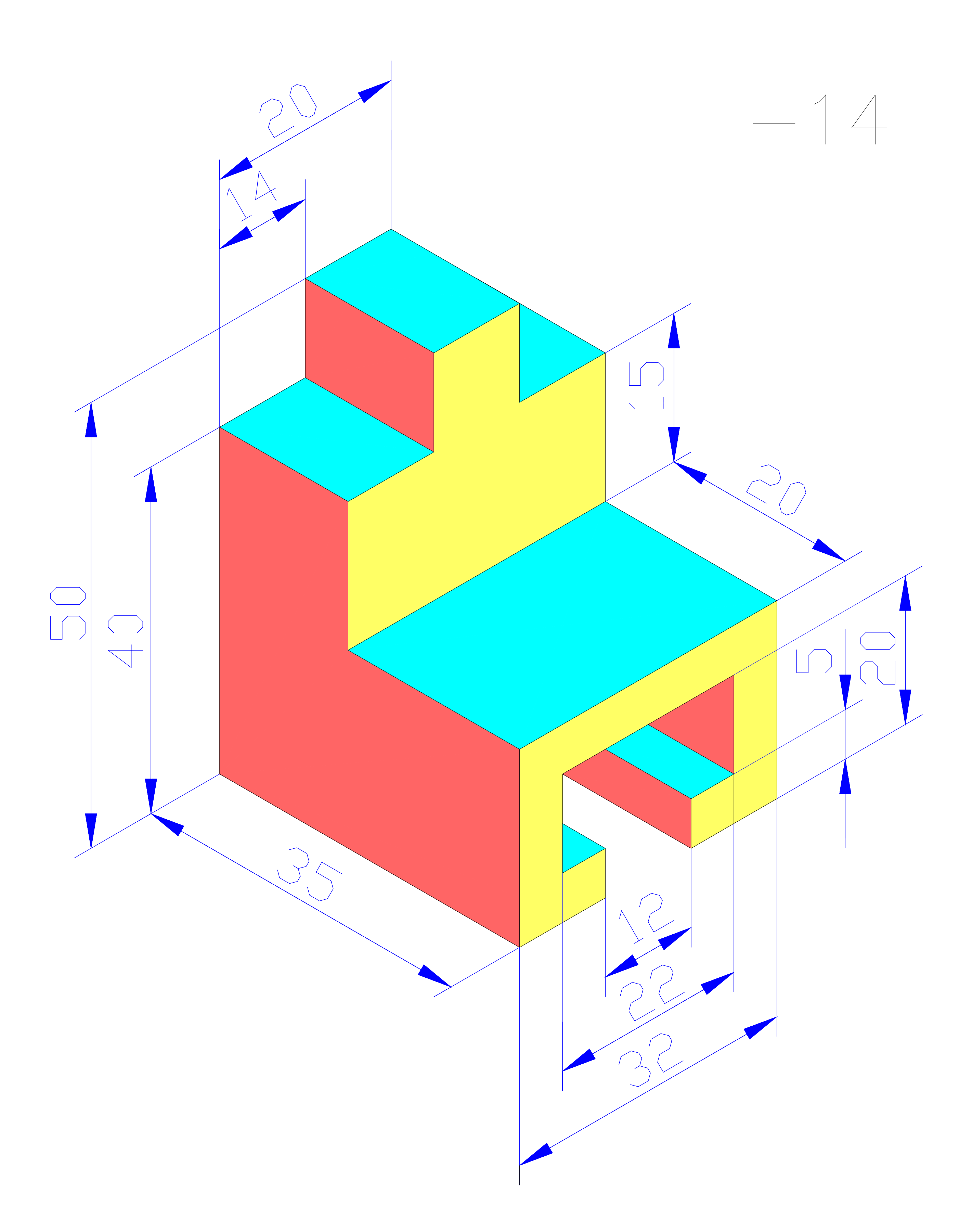


—11

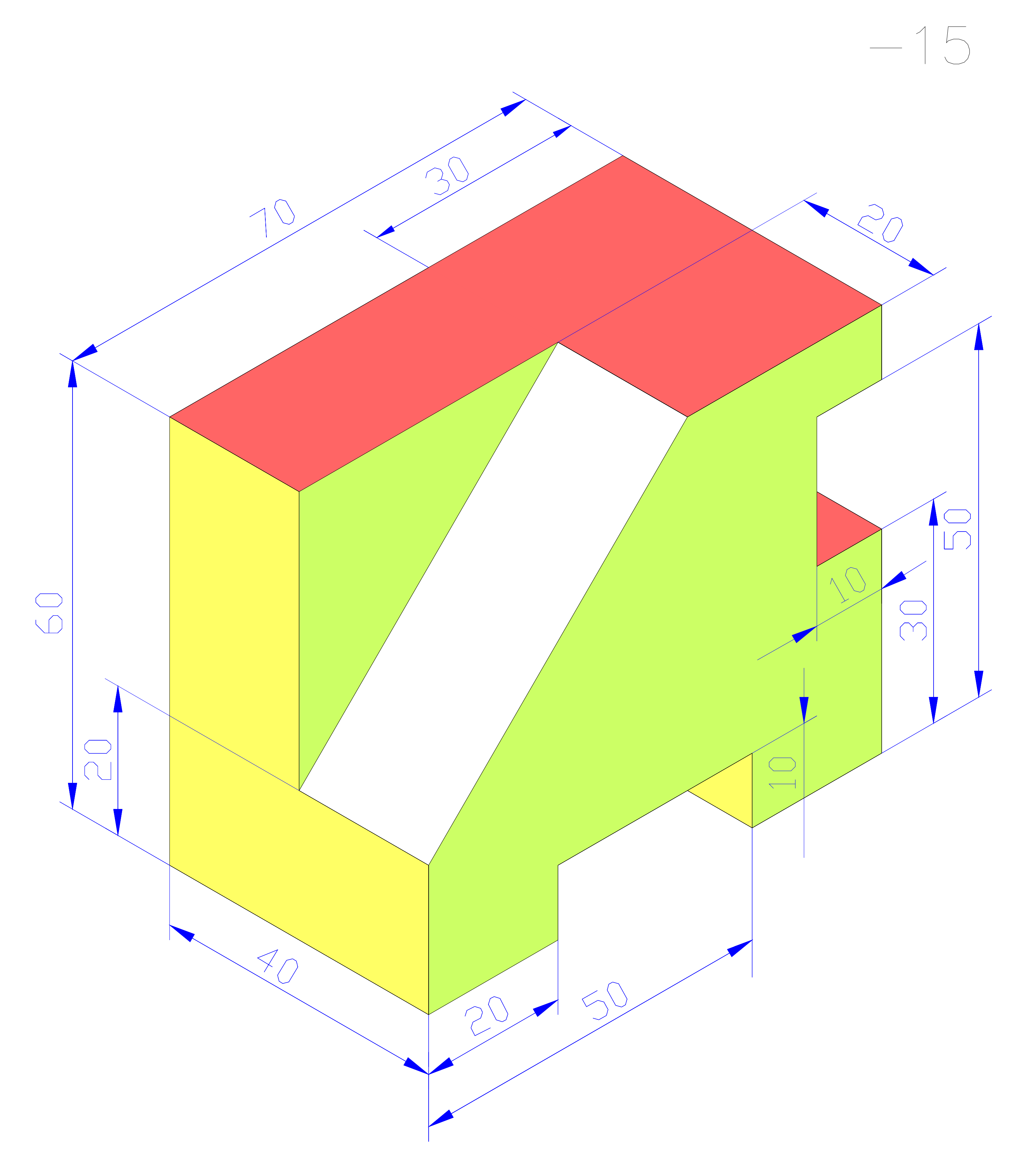
36
14
24
70
35
20
25
50
20

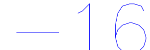

-12


-13
35
17
5
60
14
40
15
12
54
25
50

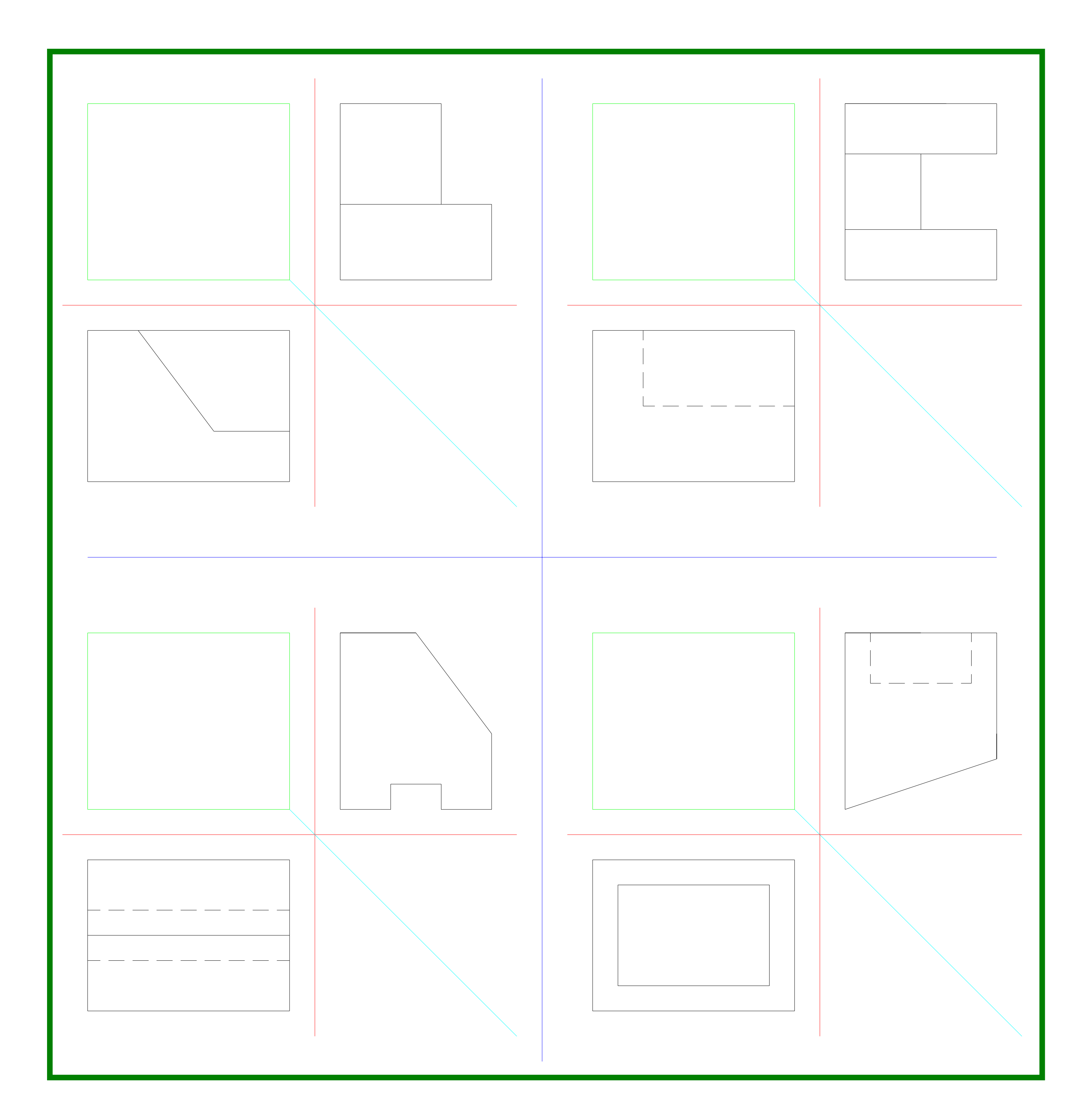

-14
20
14
15
20
50
40
5
20
35
12
22
32

-15

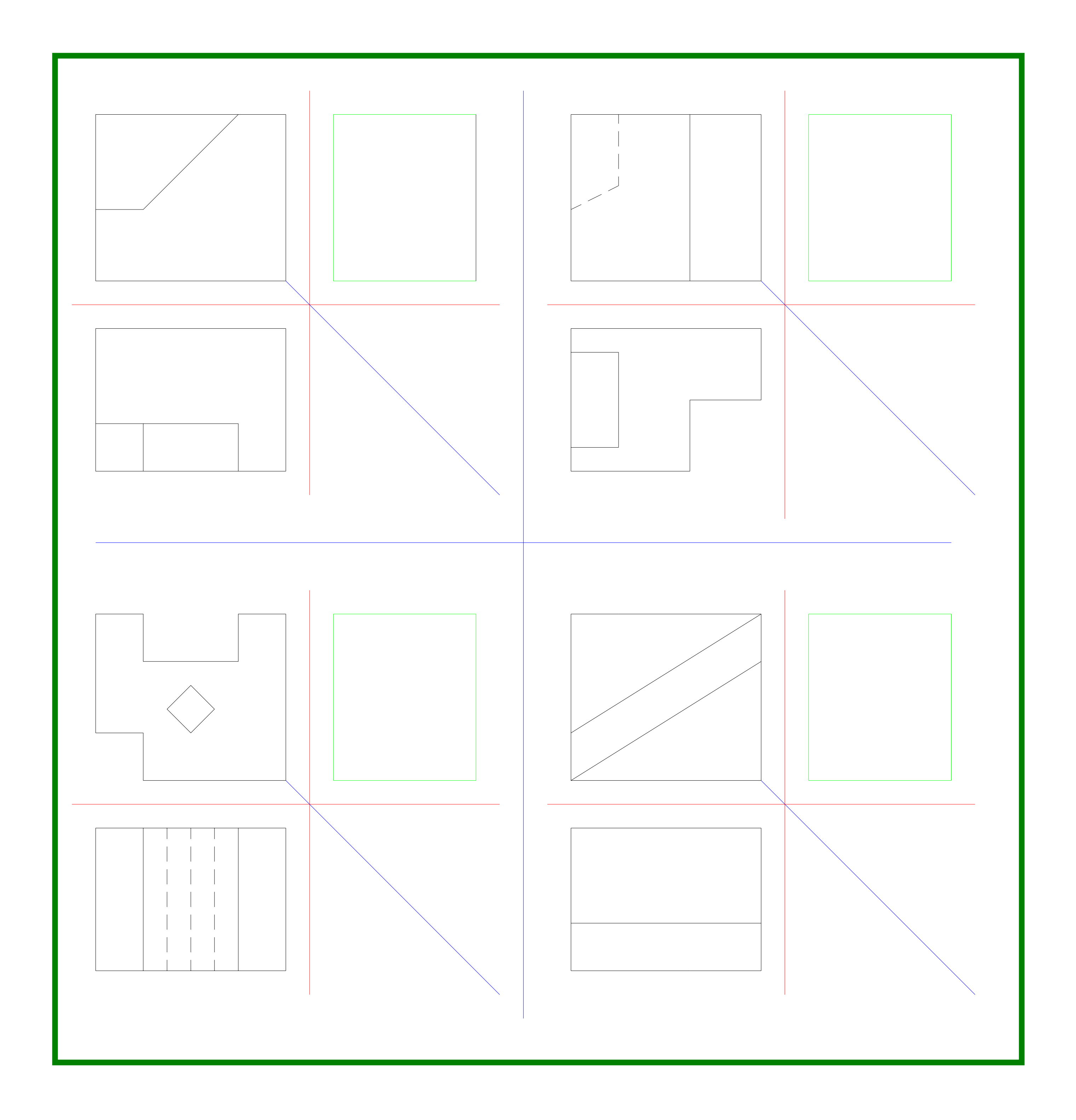



-16

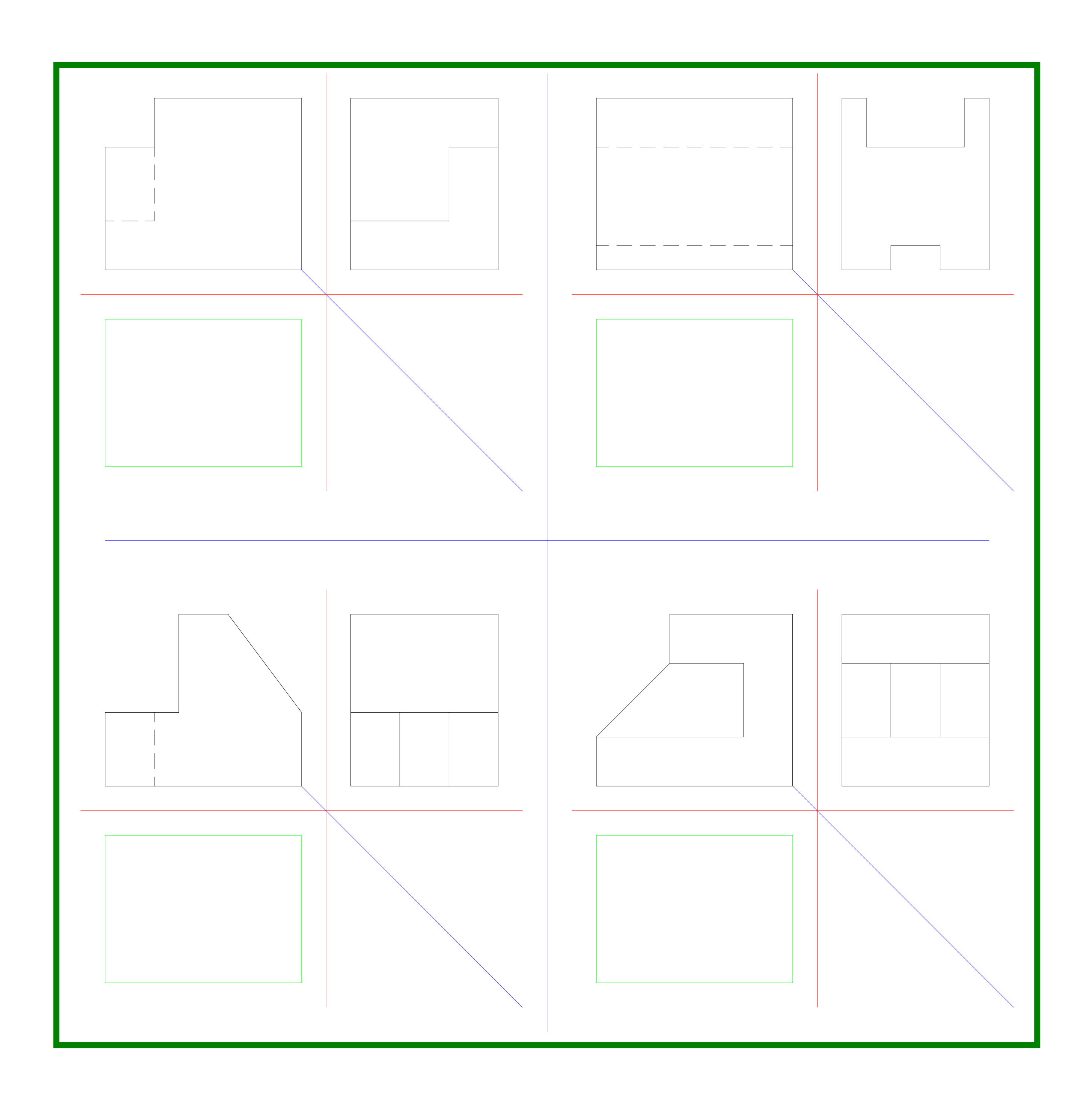
٨ - انقل المساقط إلى لوحة الرسم بمقياس رسم **1:1** ، ثم استنتاج المسقط الرأسي ؟



٩ - انقل المساقط إلى لوحة الرسم بمقياس رسم **1:1** ثم استنتاج المسقط الجانبي ؟



١٠ - انقل المساقط إلى لوحة الرسم بمقياس رسم **1:1** ثم استنتاج المسقط الأفقي ؟





الرسم الهندسي

القطاعات

القطاعات

٤

الجدارة : رسم مساقط موضح عليه أنواع القطاعات بصورة واضحة ودقيقة

الأهداف :

عندما تكمل هذه الوحدة تكون قادرا على الآتي: -

١ - معرفة أنواع القطاعات

٢ - القدرة على رسم القطاع الكامل والنصفي والجزئي.

٣ - شرح قواعد رسم القطاعات

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل المتدرب إلى إتقان هذه الجدارة بنسبة ١٠٠٪

الوقت المتوقع للتدريب: أربعة عشر ساعة

الوسائل المستخدمة :

١ -استخدام التعليمات في هذه الوحدة وتطبيقها

٢ – تجهيز جميع أدوات الرسم المطلوبة

٣ - مجسمات موضح عليه أنواع القطاعات

متطلبات الجدارة:

١ - اجتياز مقرر الرسم الهندسي

٢ - اجتياز الوحدة الرابعة

الوحدة الرابعة : القطاعات

- القطاعات

١ - القطاع الكامل .

٢ - القطاع النصفي .

٣ - القطاع الجزئي .

- أمثله على رسم المساقط الثلاثة للقطاعات .

- قواعد رسم القطاعات

- تمارين الوحدة الرابعة

أنواع القطاعات

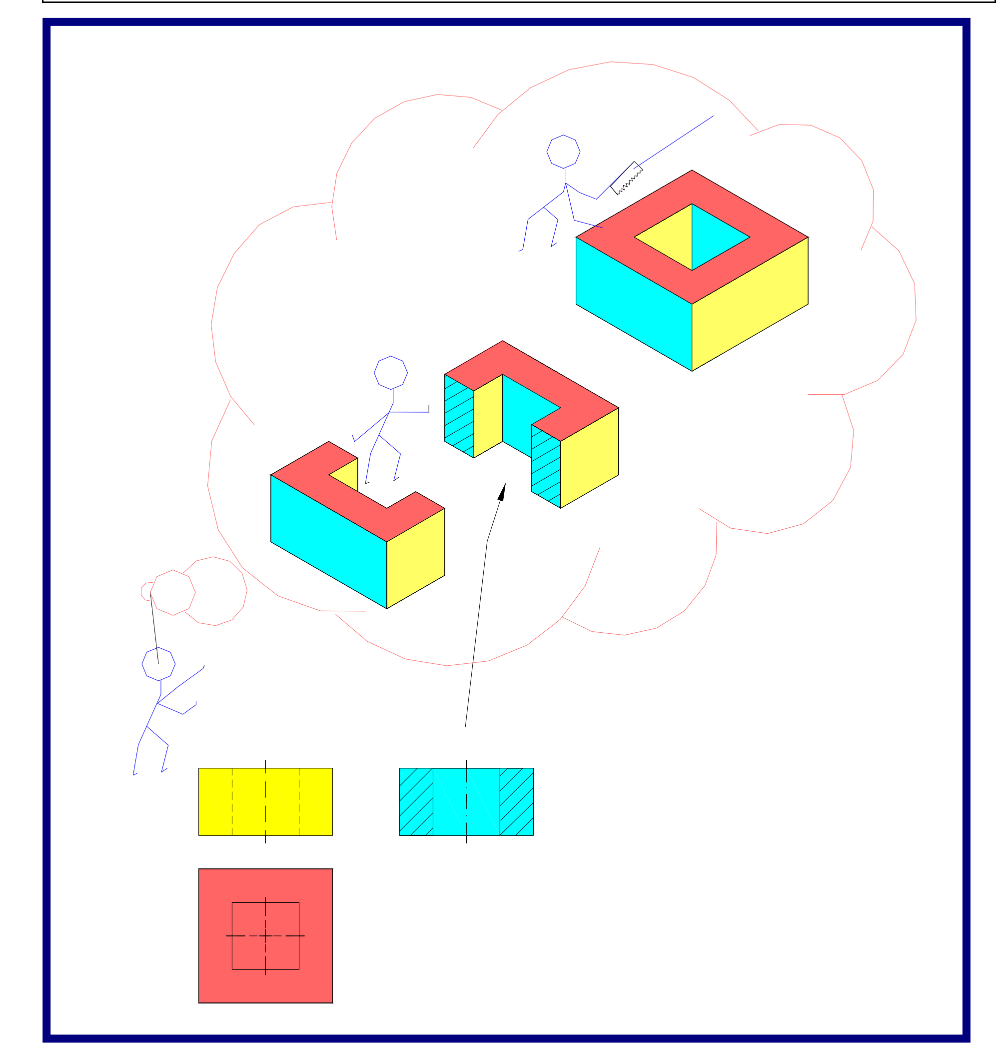
ينتج عند الرسم المعتاد للمشغولات بثلاثة مساقط رسومات فنية تحتوي على العديد من الحواف المختفية خصوصا في المشغولات المفرغة.

وللتغلب على هذه الصعوبة نتخيل أن هذه المشغولات مقطوعة . وقد حددت المواصفات القياسية (DIN6) أنواع لأشكال القطاعات نستعرضها فيما يلي :

١ - القطاع الكامل :

يتم تخيُل المشغولة مقطوعة إلى نصفين باتجاه مسقط رأسي أو جانبي أو أفقي تبعا لوجود الحواف المختفية المطلوب توضيحها في هذا المسقط .

لا داعي لعمل قطاع للمسقط الذي لا يحتوي على حواف مختفية .

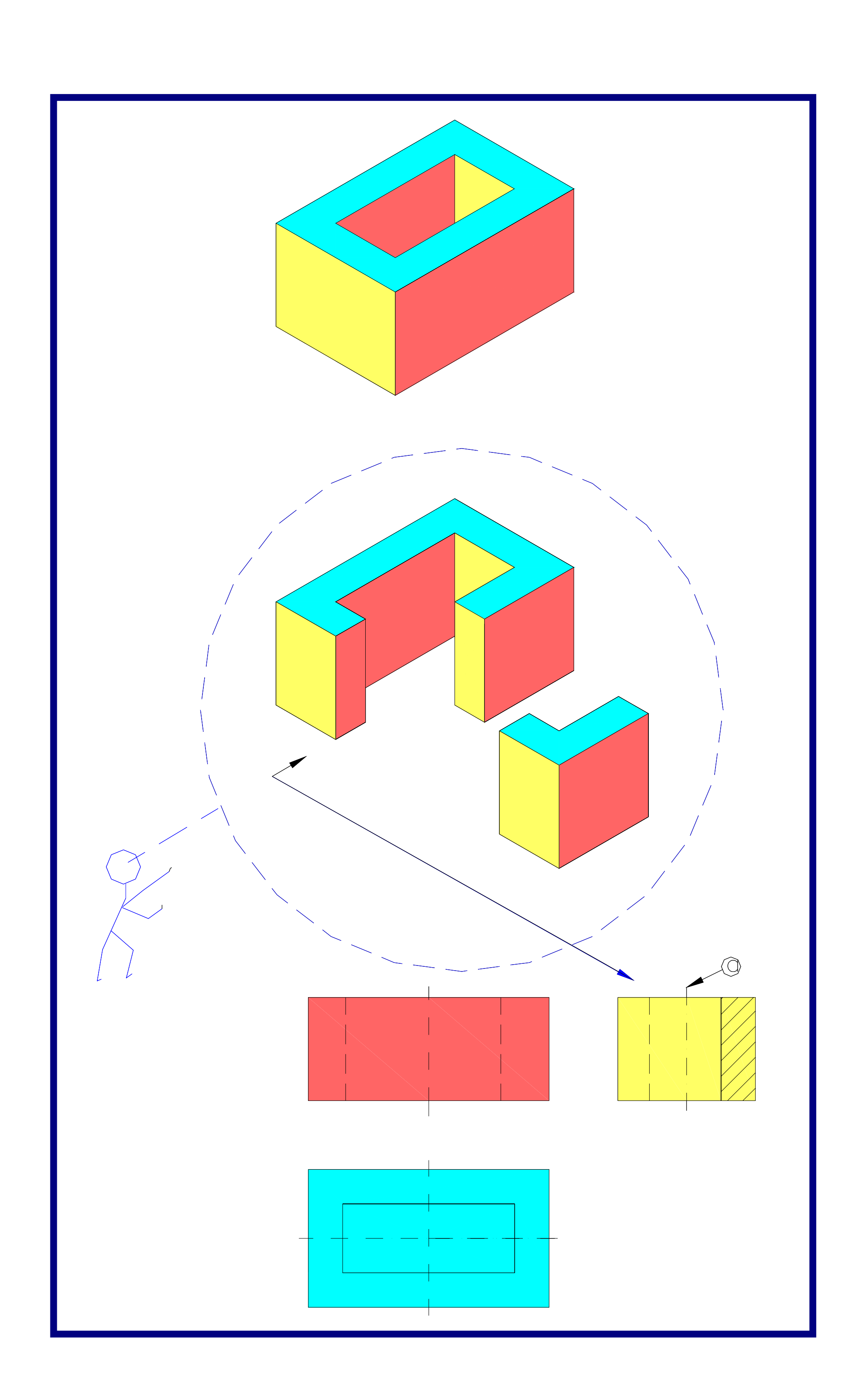


التخيُل

٢ - القطاع النصفي :

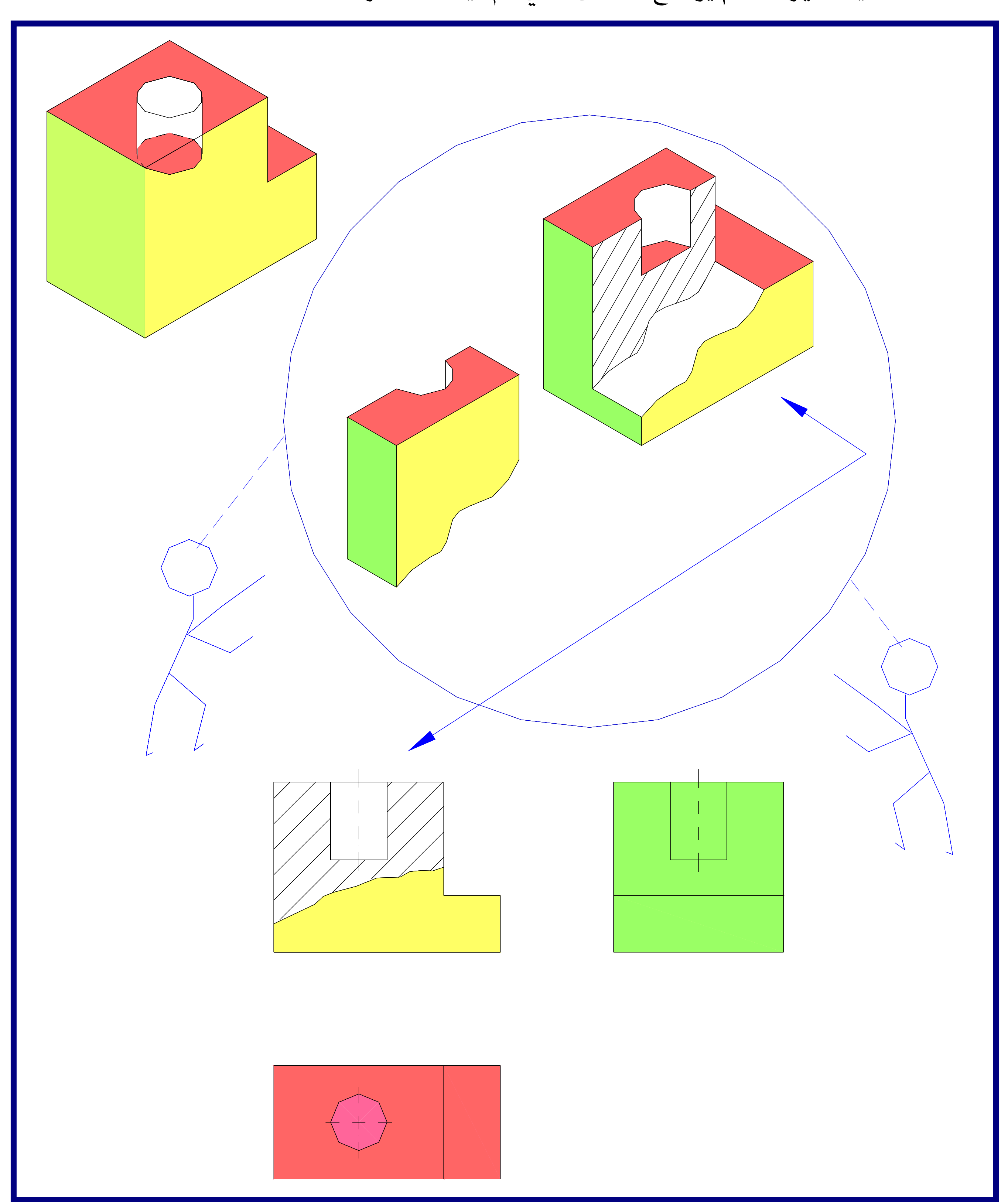
يتم التخيُل بان المشغولة قد قطع ربعها ، ويرسـم القطاع النصفي عندما يراد إظهار الحواف المختفية للمشغولات المتماثلة .

دائما في القطاع النصفي يرسم خط محـور التماثل في المنتصف (a) .



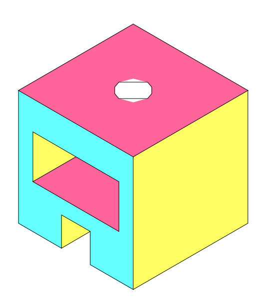
٣ - القطاع الجزئي :

يتم التخيُل بان المشغولة قد كسر منها جزء معين لإظهار حواف مختفية فيها . ويرسم خط الكسر كخط خفيف غير منتظم يوضح المكان الذي تم فيه الكسر .



أمثلة على رســـم المساقط الثلاثة للقطاعات

مثال ١ -

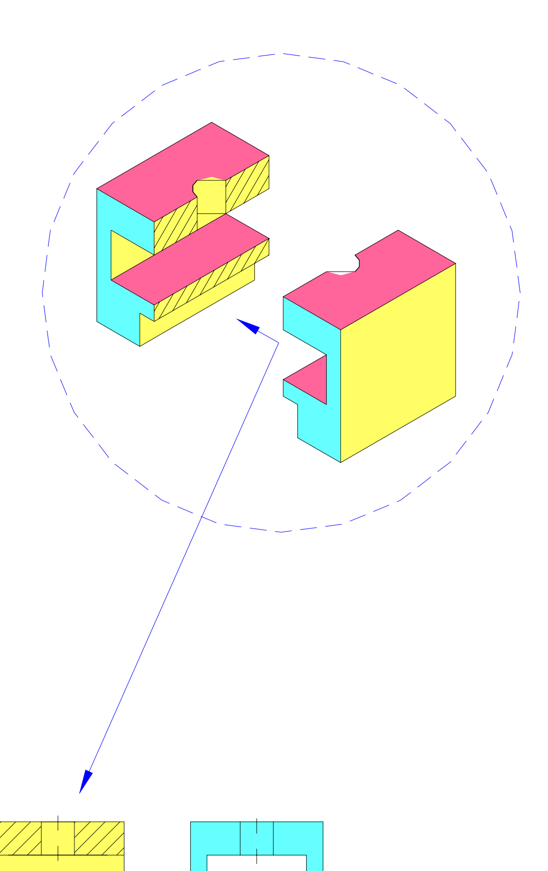


المطلوب :

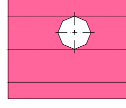
١. رسم مسقط رأسي قطاع كامل ؟
٢. رســــــــــــــــم مسقط جانبي ؟
٣. رســــــــــــــــم مسقط أفقي ؟

الحل :

أولاً : التخيُل

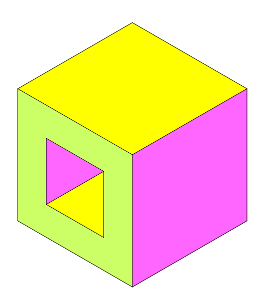


ثانياً : رســــم المساقط والقطاع



مثال ٢ -

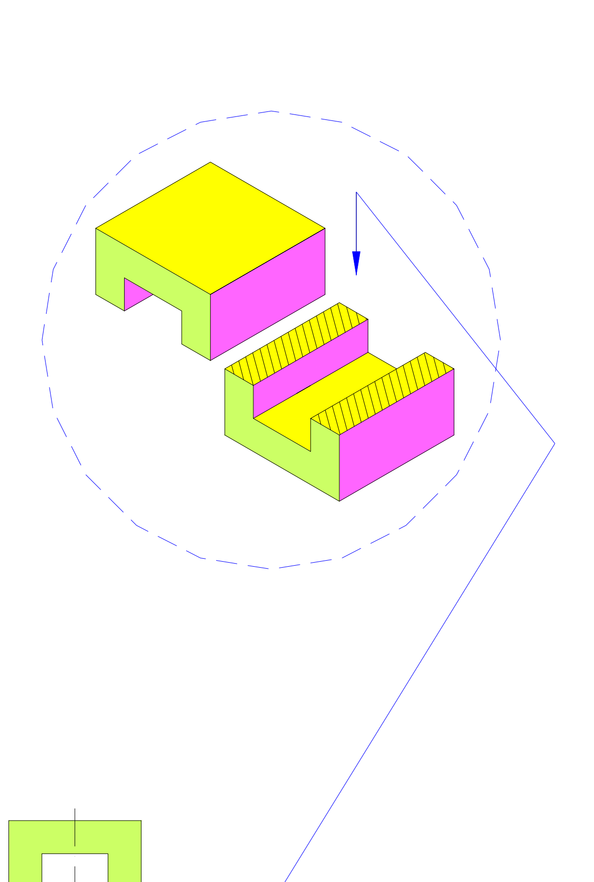
المطلوب :



١. رســـــــــم مسقـط رأســــي ؟
٢. رســـــــــم مسقـط جانبـــي ؟
٣. رسم مسقط أفقي قطاع كامل ؟

الحل :

أولاً : التخيُل



ثانياً : رســـم المساقط والقطاع

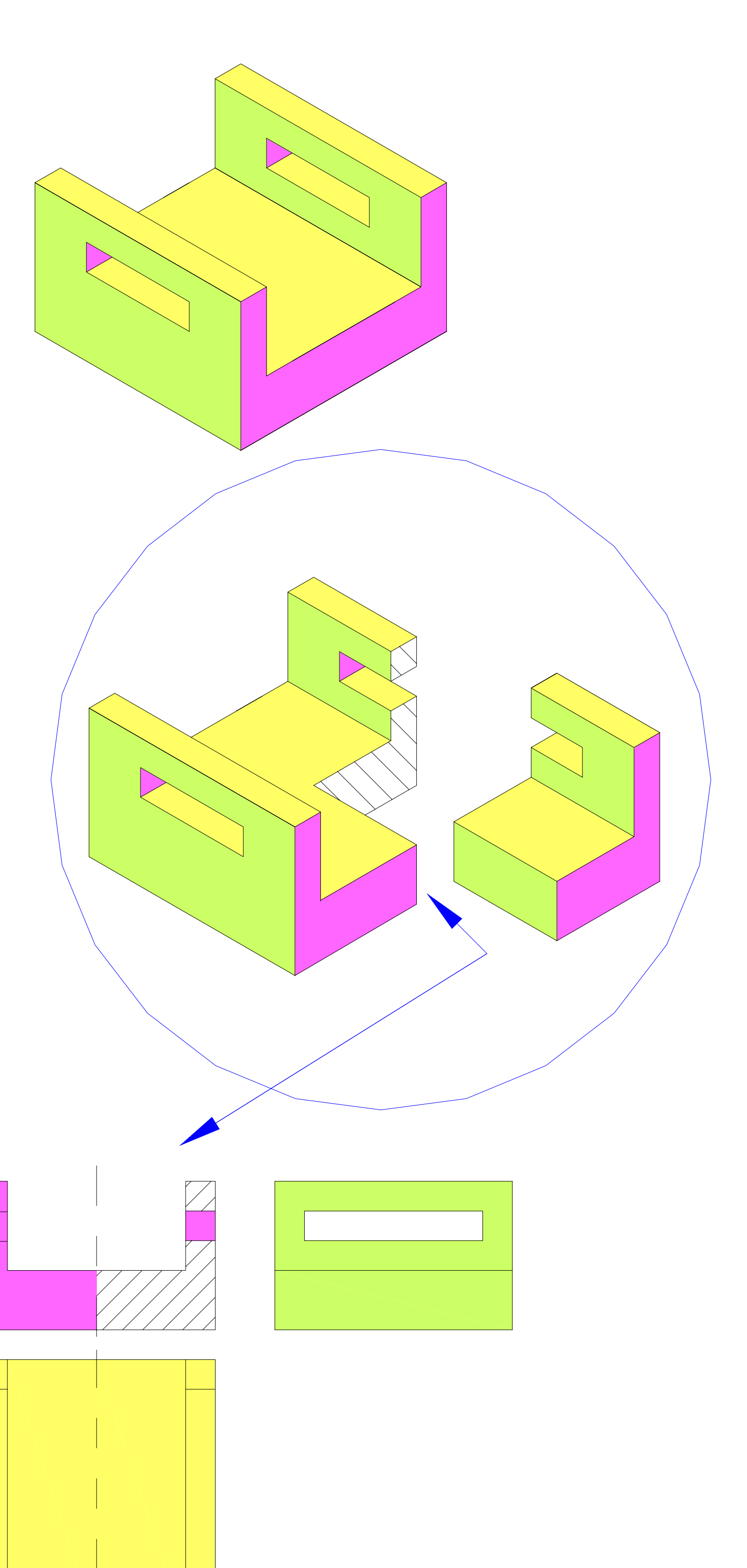
مثال ٣ -

المطلوب :

١. رسم مسقط رأسي نصف قطاع ؟
٢. رســـــم مسقـط جانبـــــــي ؟
٣. رســـــم مسقـط أفقـــــــي ؟

الحل :

أولاً : التخيُل



ثانياً : رسم المساقط والقطاع النصفي

مثال ٤ -

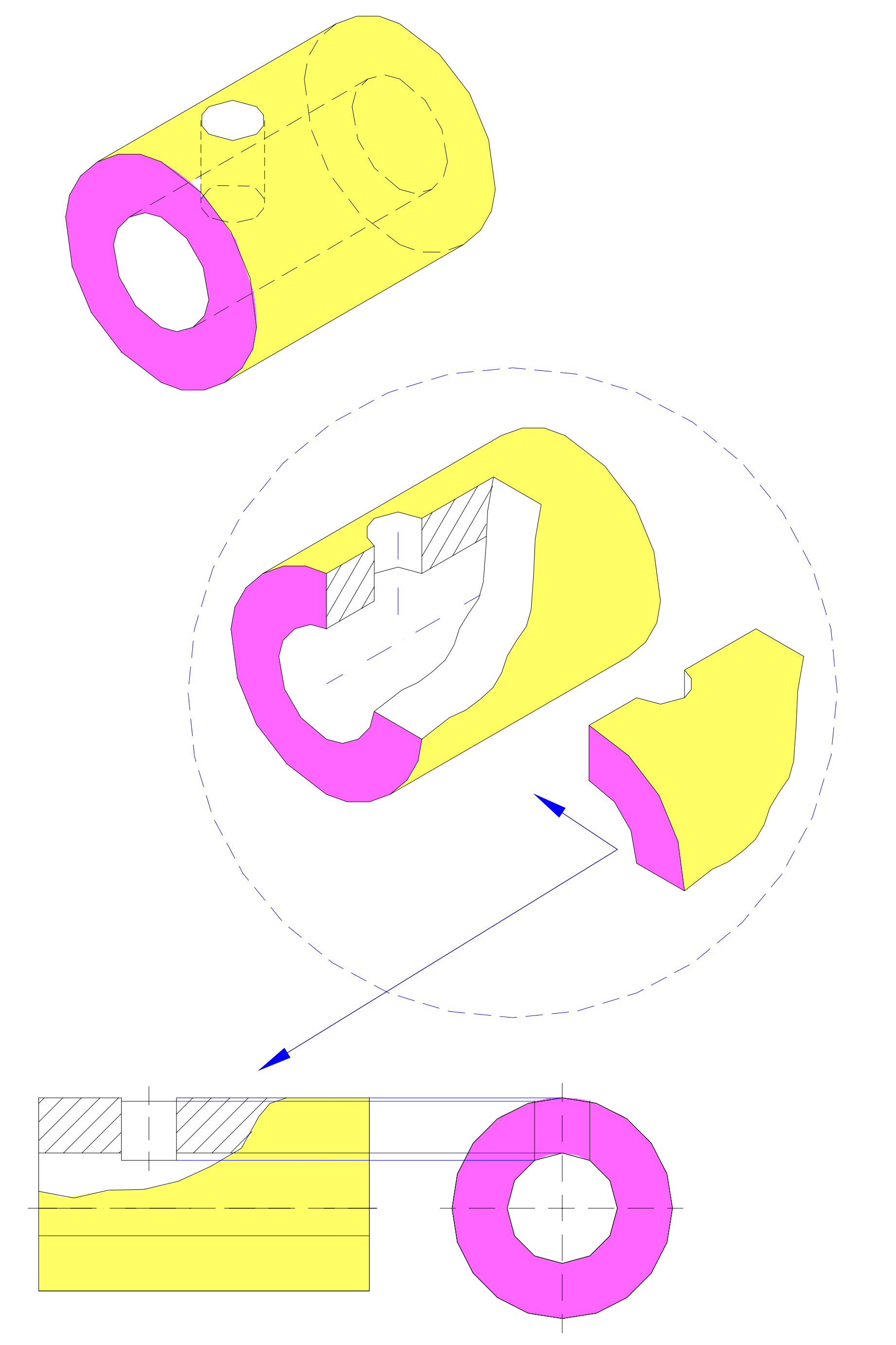
المطلوب :

١. رسم المسقط الرأسي وعمل قطاع جزئى للثقب ؟

٢. رسم المسقط الجانبي؟

الحل :

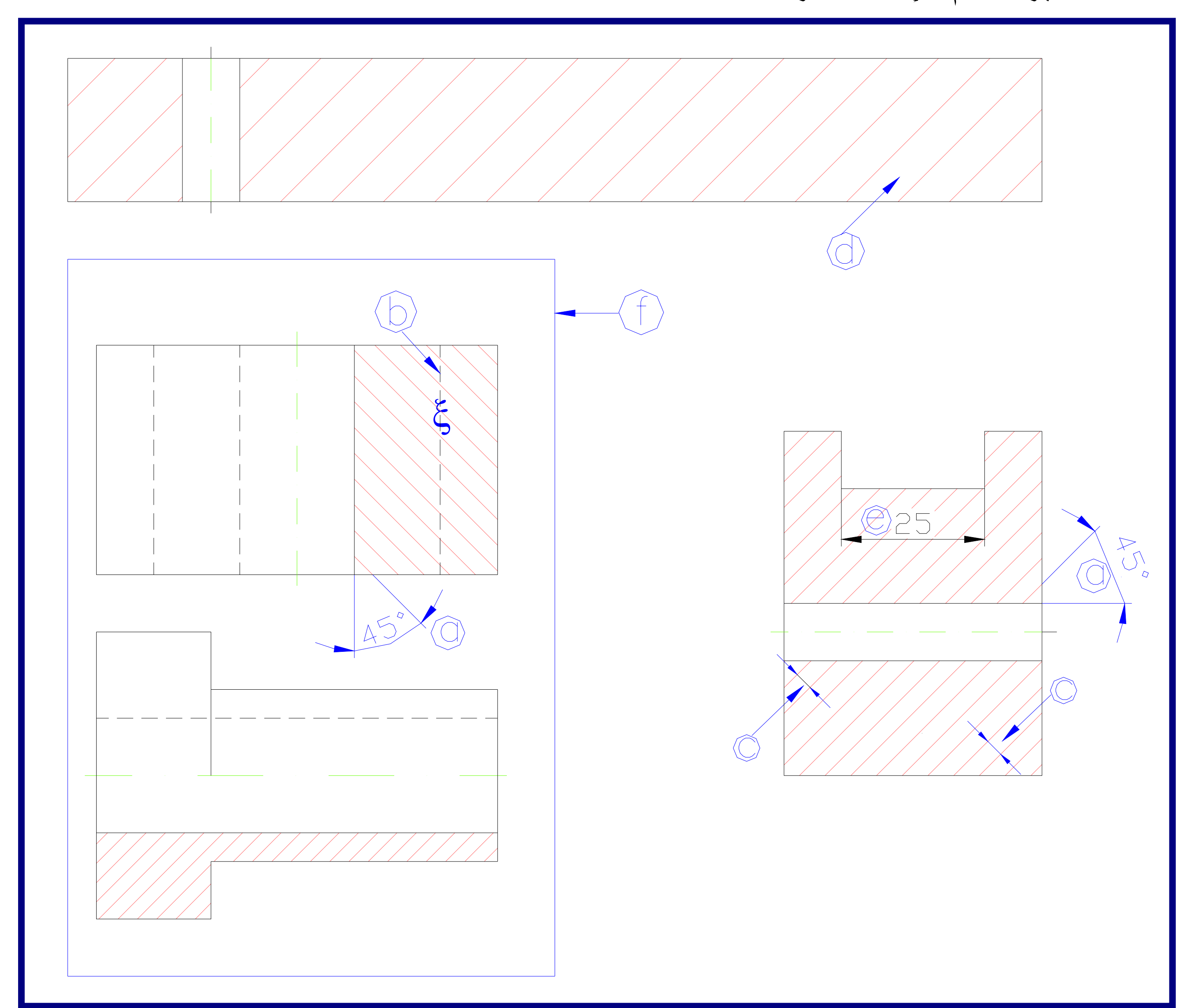
أولاً : التخيُل



ثانياً : رسم المساقط والقطاع الجزئي

قواعد رســم القطاعات

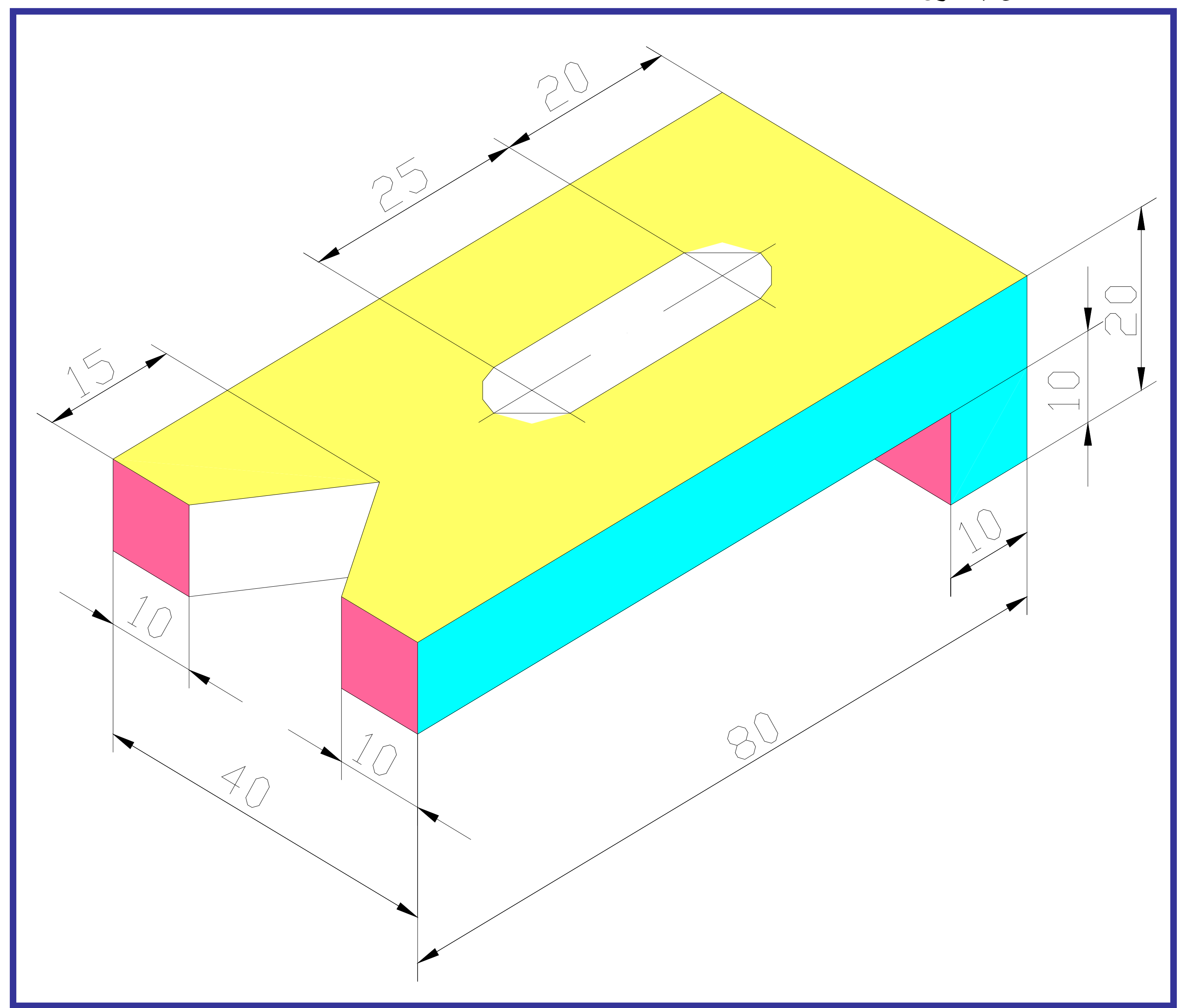
١ - ترقن(تهشر) المساحات المقطوعة بخطوط رفيعة كاملة بزاوية 45° على المستوى الأفقي أو العمودي a) .
٢ - لا ترسم الحواف المختفية في القطاع إلا إذا تطلب الرسم ضرورة وجودها (b) .
٣ - يجب أن تكون المسافة بين خطوط التهشير متساوية (c) .
٤ - تزداد المسافة بين خطوط الترقين كلما زادت مساحة السطح المهشر(d) .
٥ - عند كتابة رقم بعد على جزء مهشر يجب أن تكون المساحة المكتوب عليها خالية من التهشير (e) .
٦ - في القطاع النصفي يقع السطح المقطوع يمين أو أسفل محور التماثل (f) .
٧ - إذا مر مسار القطاع على أجزاء مصمتة مثل (العصب ، المسامير ، الأعمدة ، الصواميل ، الخوابير البرشام) فإنها لا تهشر .



تمارين الوحـــدة الرابعة

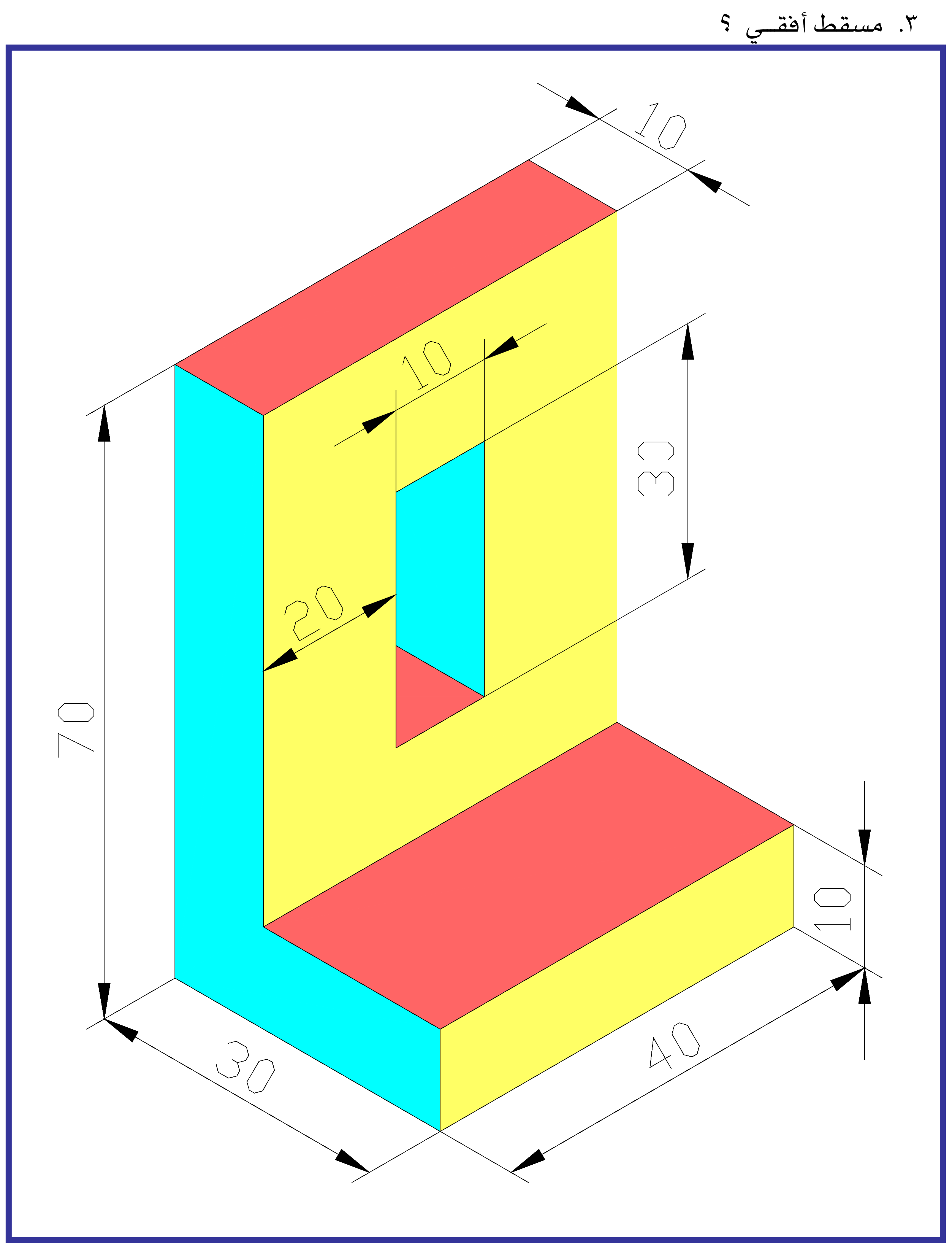
١ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

1. مسقط رأســـــي قطــاع كامل ؟
2. مسقط جانبي ؟
3. مسقط أفقــي ؟
4. توزيع المساقط على لوحة الرســم ؟
5. عمل جـدول ؟



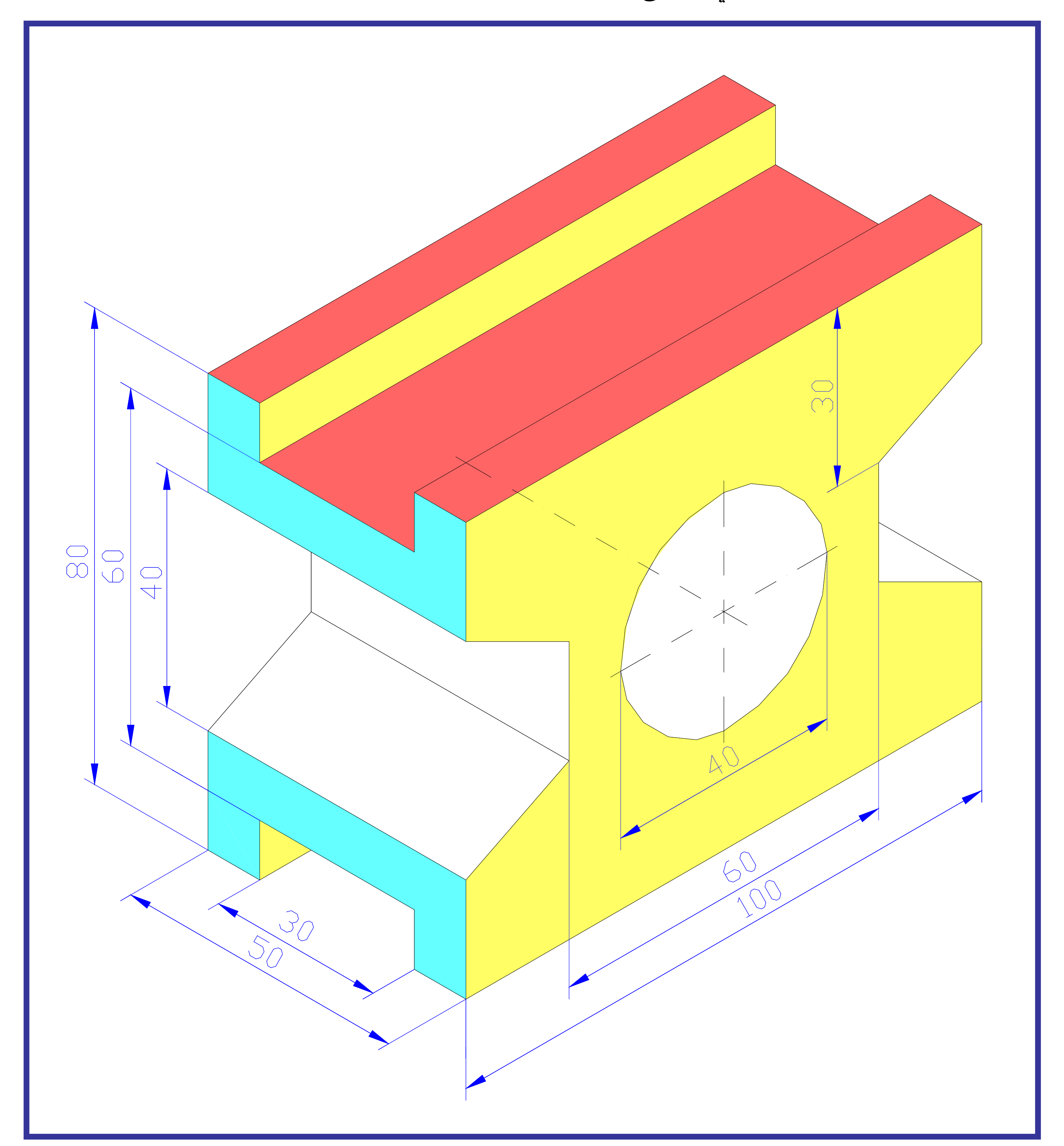
٢ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١. مسقط رأسي ؟
٢. مسقط جانبي قطاع كامل ؟
٣. مسقط أفقـي ؟



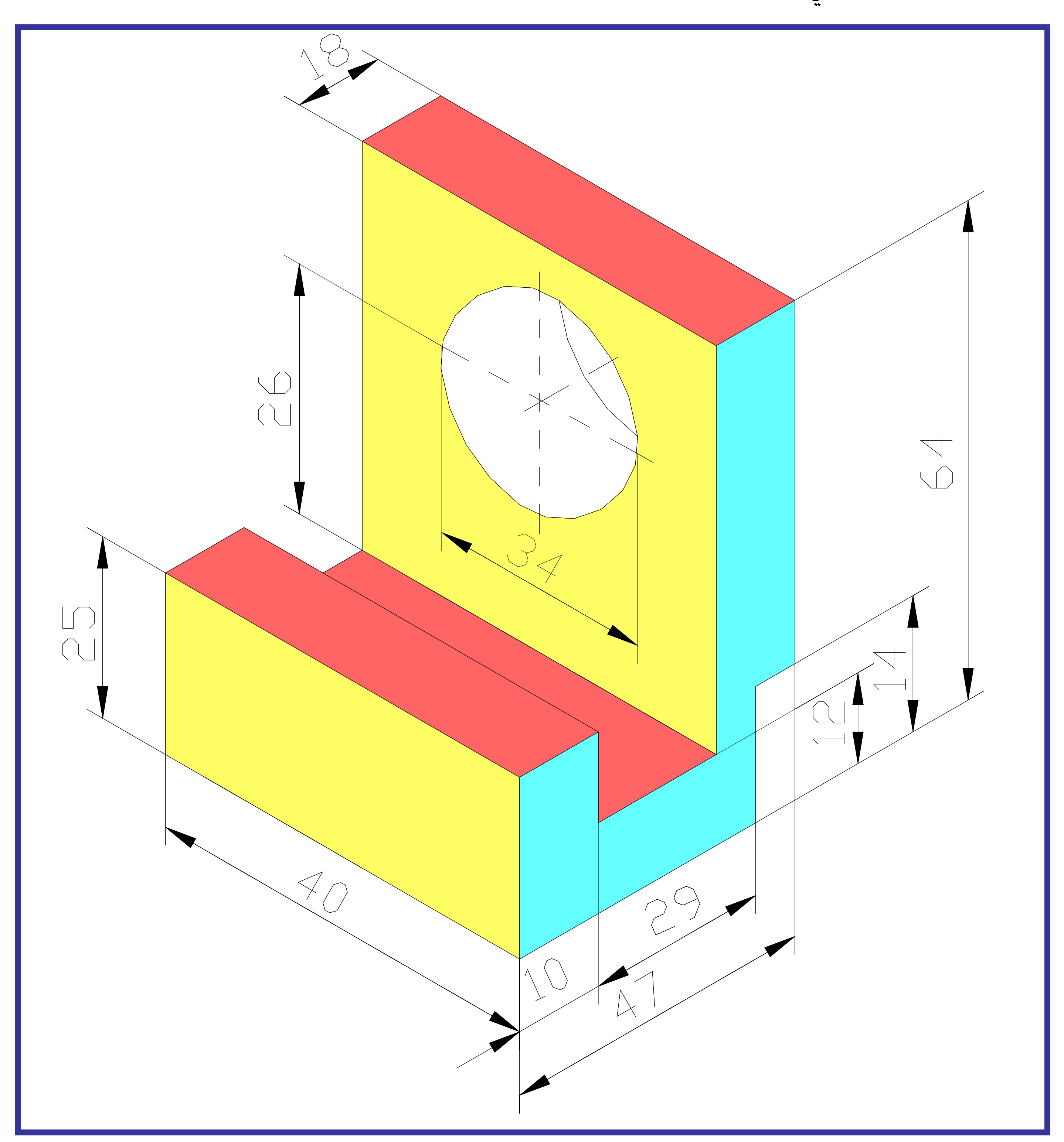
٣ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١. مسقط رأسي ؟
٢. مسقط جانبي ؟
٣. مسقط أفقي قطاع كامل ؟



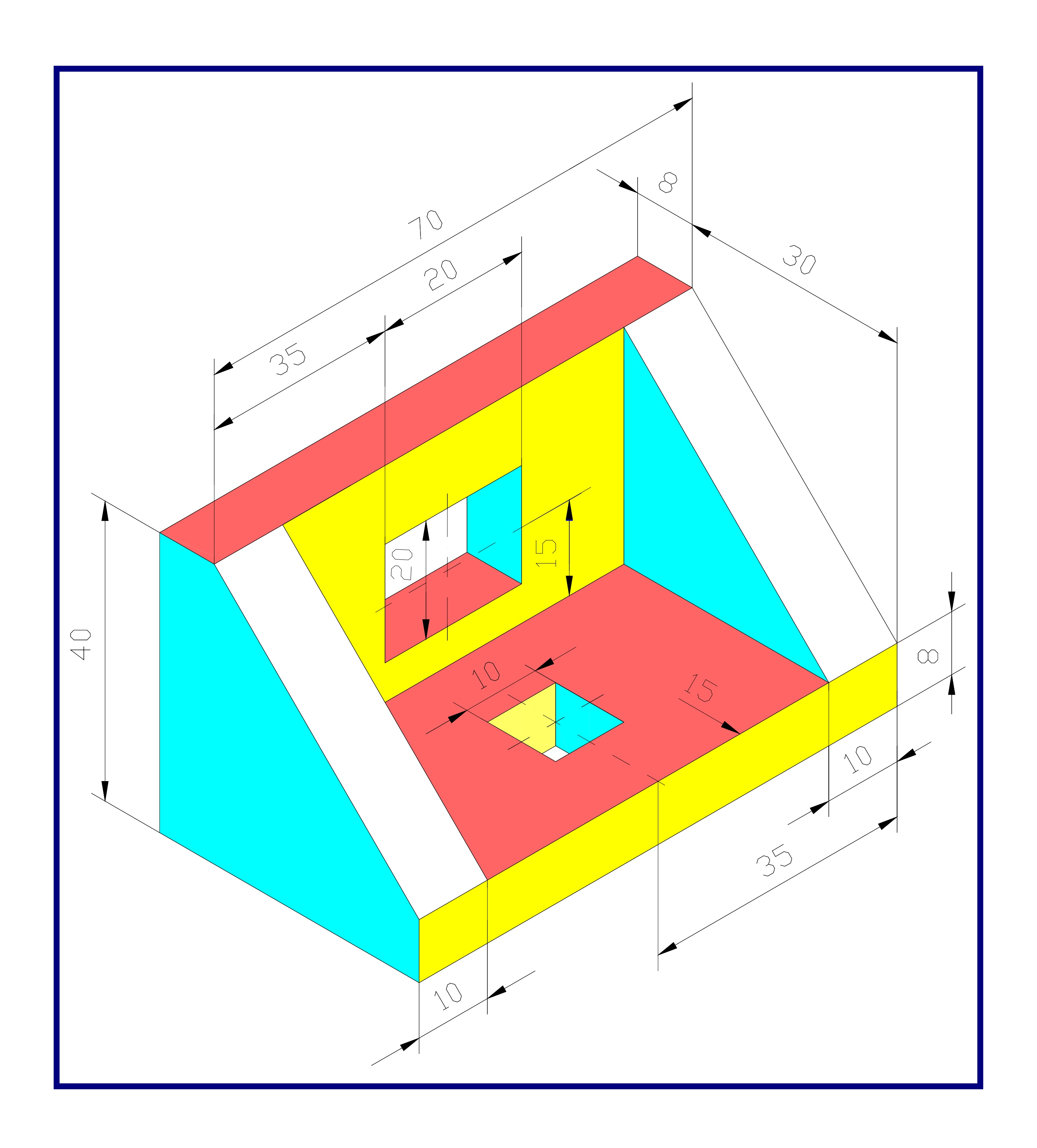
٤ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١. مسقط رأســــي قطـــاع كامل ؟
٢. مسقط جانبي ؟
٣. مسقط أفقـي ؟



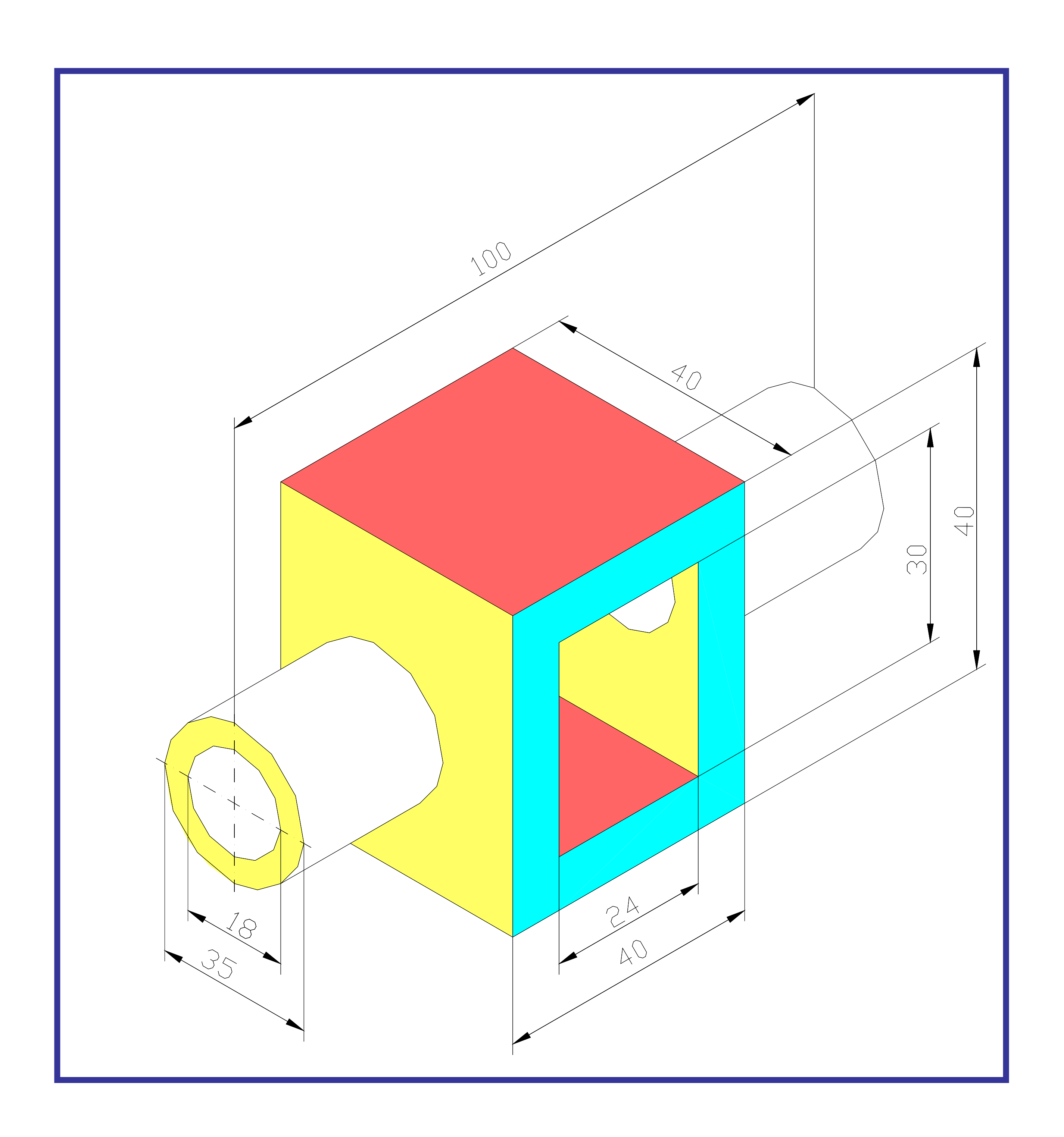
٥ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١. مسقط رأسي ؟
٢. مسقط جانبـــــي قطـاع كامل ؟
٣. مسقط أفقــي ؟



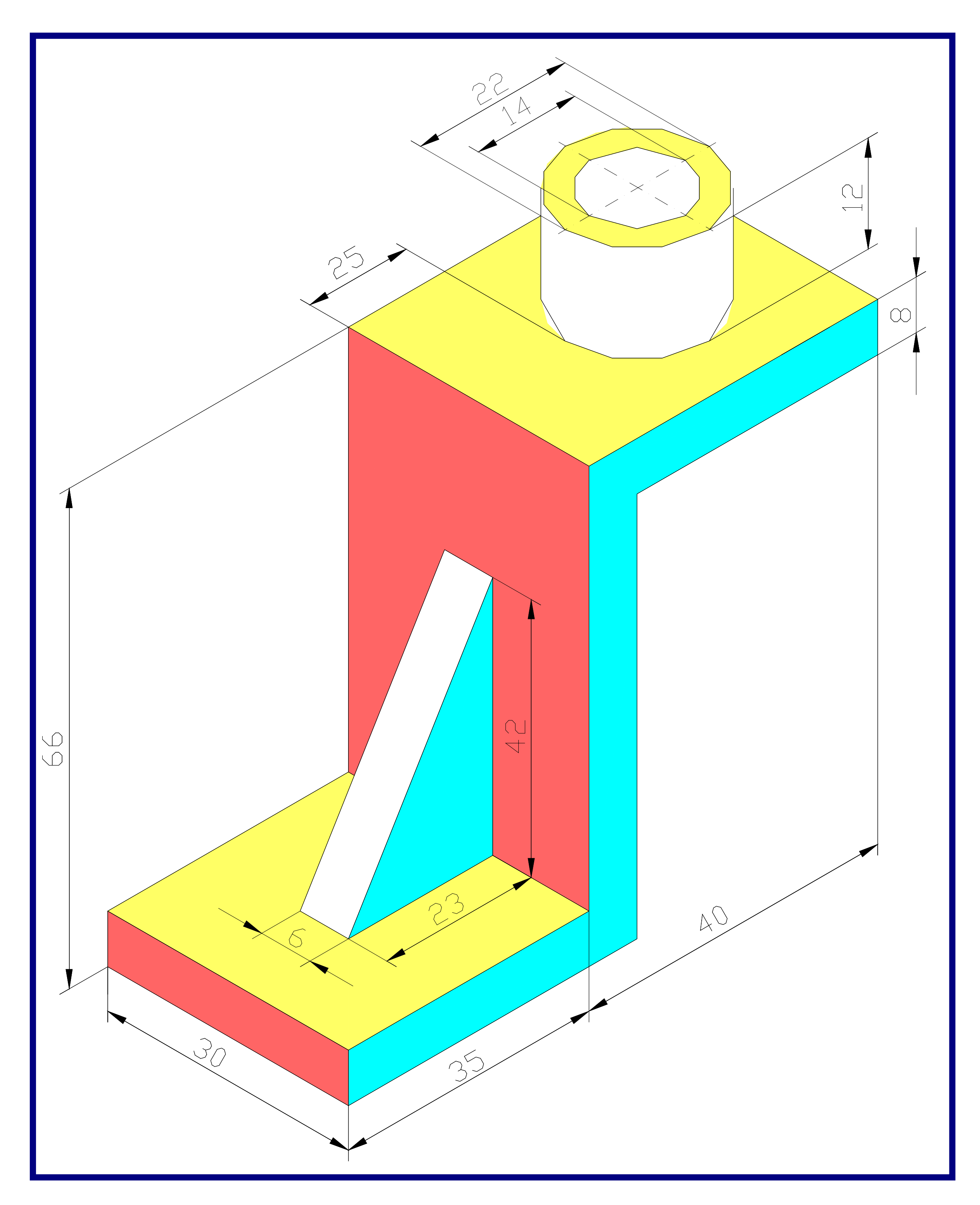
٦ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١. مسقط رأسي ؟
٢. مسقط جانبي ؟
٣. مسقط أفقـــــي قطـــاع كامل ؟



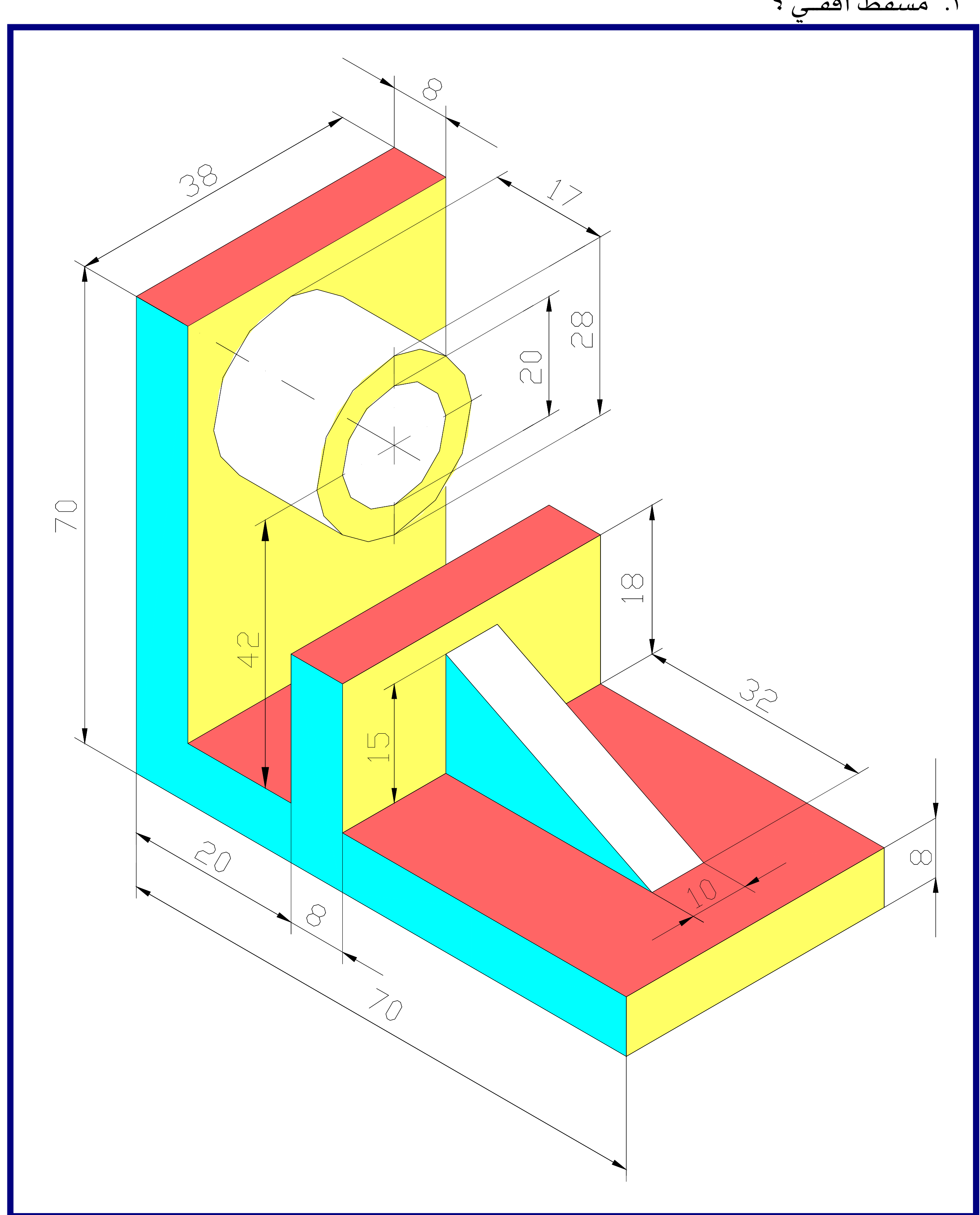
٧ - الشكل الموضح يبين منظور يحتوي على عصب والمطلوب الآتي :

١. مسقط رأسـي قطـاع كامل ؟
٢. مسقط جانبي ؟
٣. مسقط أفقـي ؟



٨ - الشكل الموضح يبين منظور يحتوي على عصب والمطلوب الآتي :

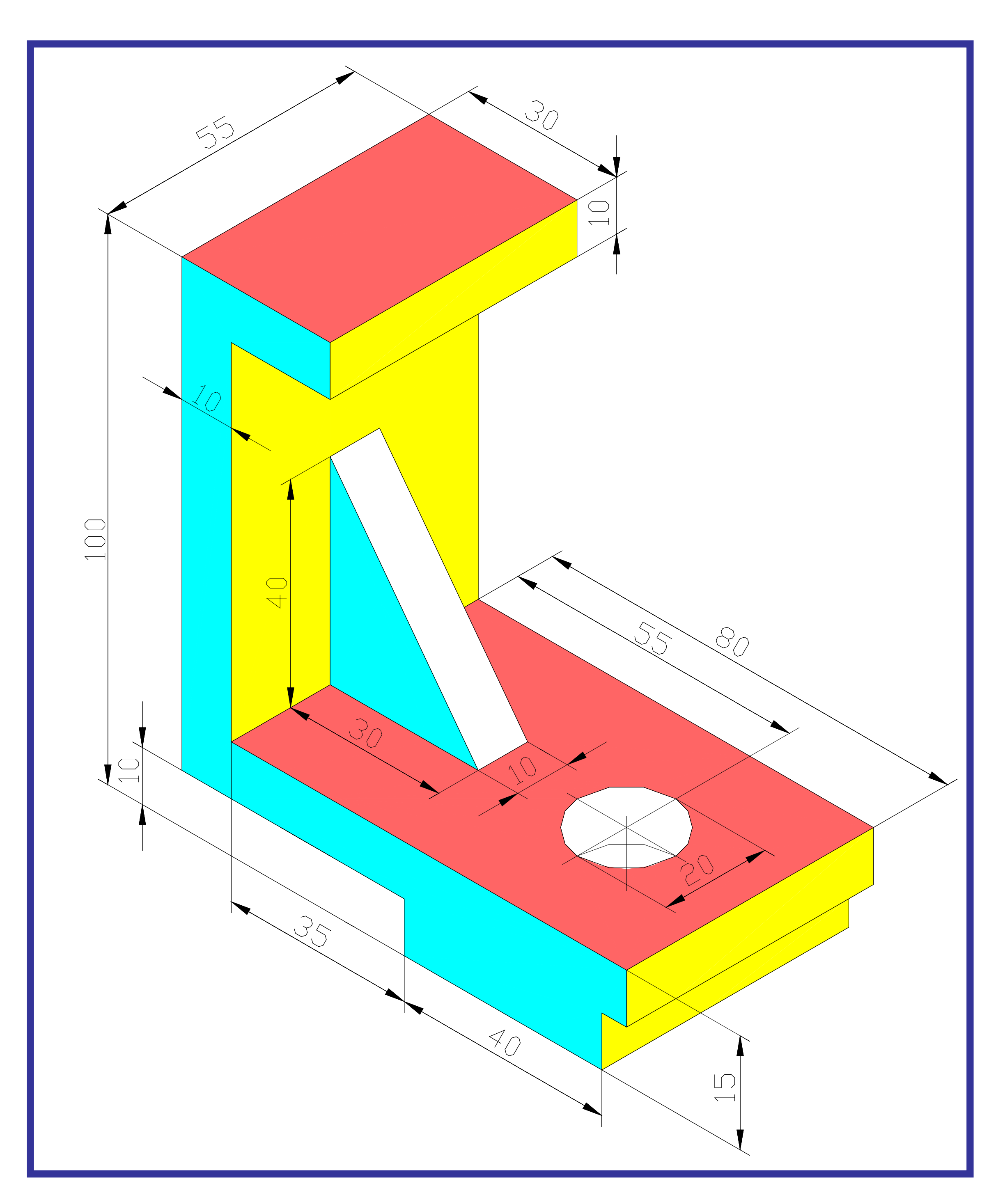
١. مسقط رأسي ؟
٢. مسقط جانبي قطاع كامل ؟
٣. مسقط أفقي ؟



٩ - الشكل الموضح يبين منظور يحتوي على عصب والمطلوب الآتي :

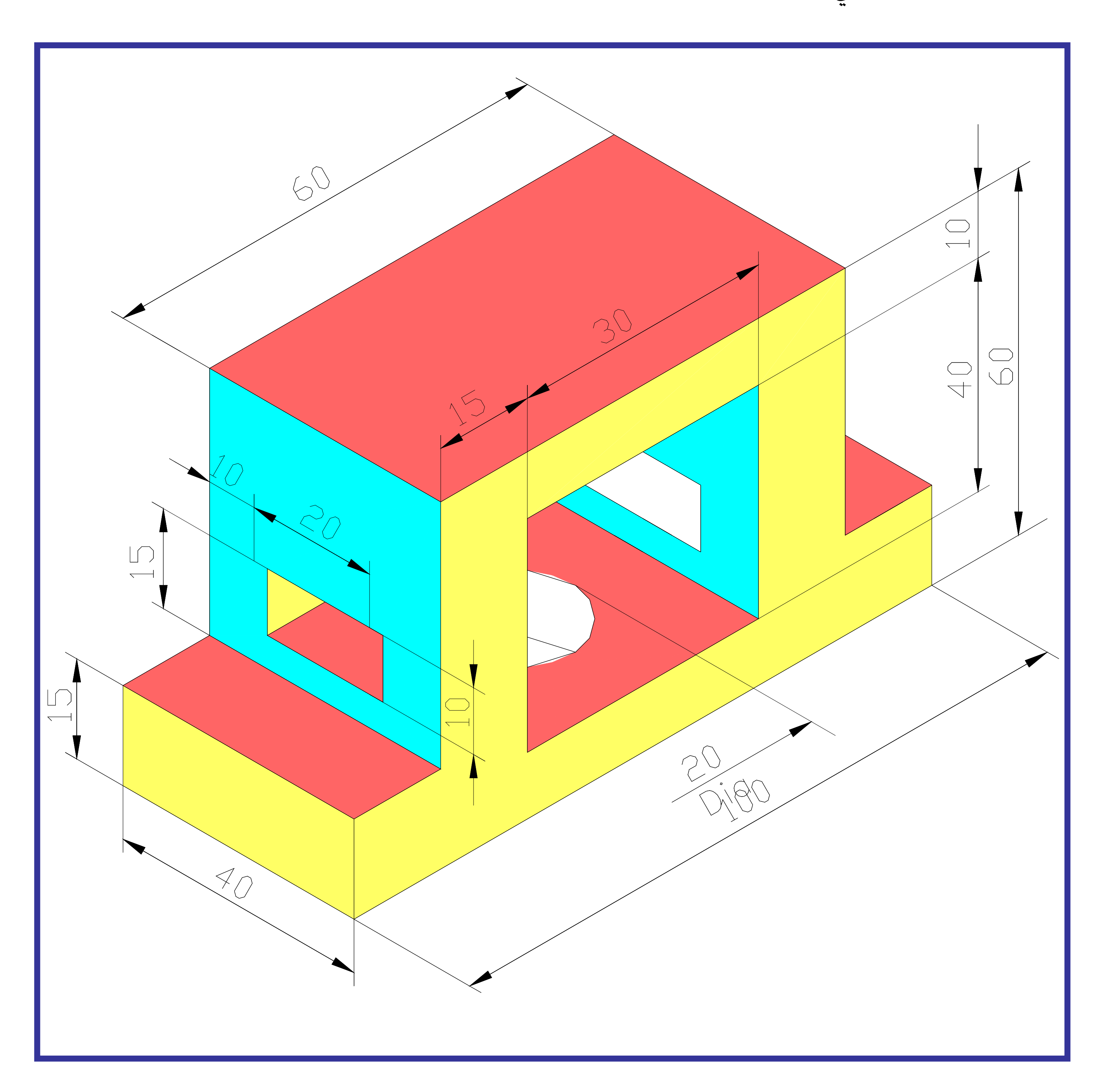
١. مسقط رأسي ؟
٢. مسقط جانبـــــي قطـاع كامل ؟
٣. مسقط أفقـي ؟

ملاحظة : الثقب 20mm بعمق 10mm



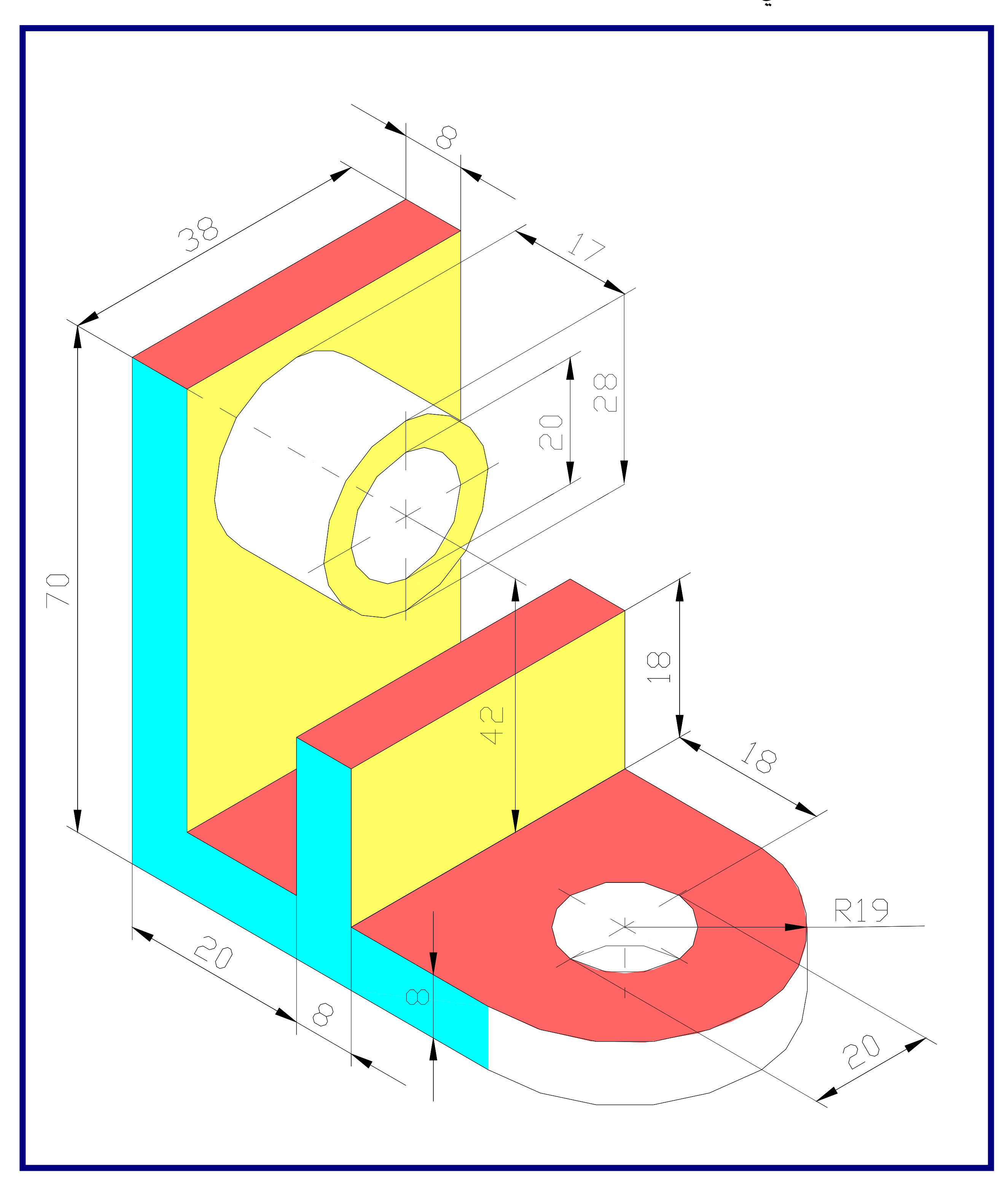
١٠ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١. مسقط رأســـــي قطـــاع كامل ؟
٢. مسقط جانبـي ؟
٣. مسقط أفقــي ؟



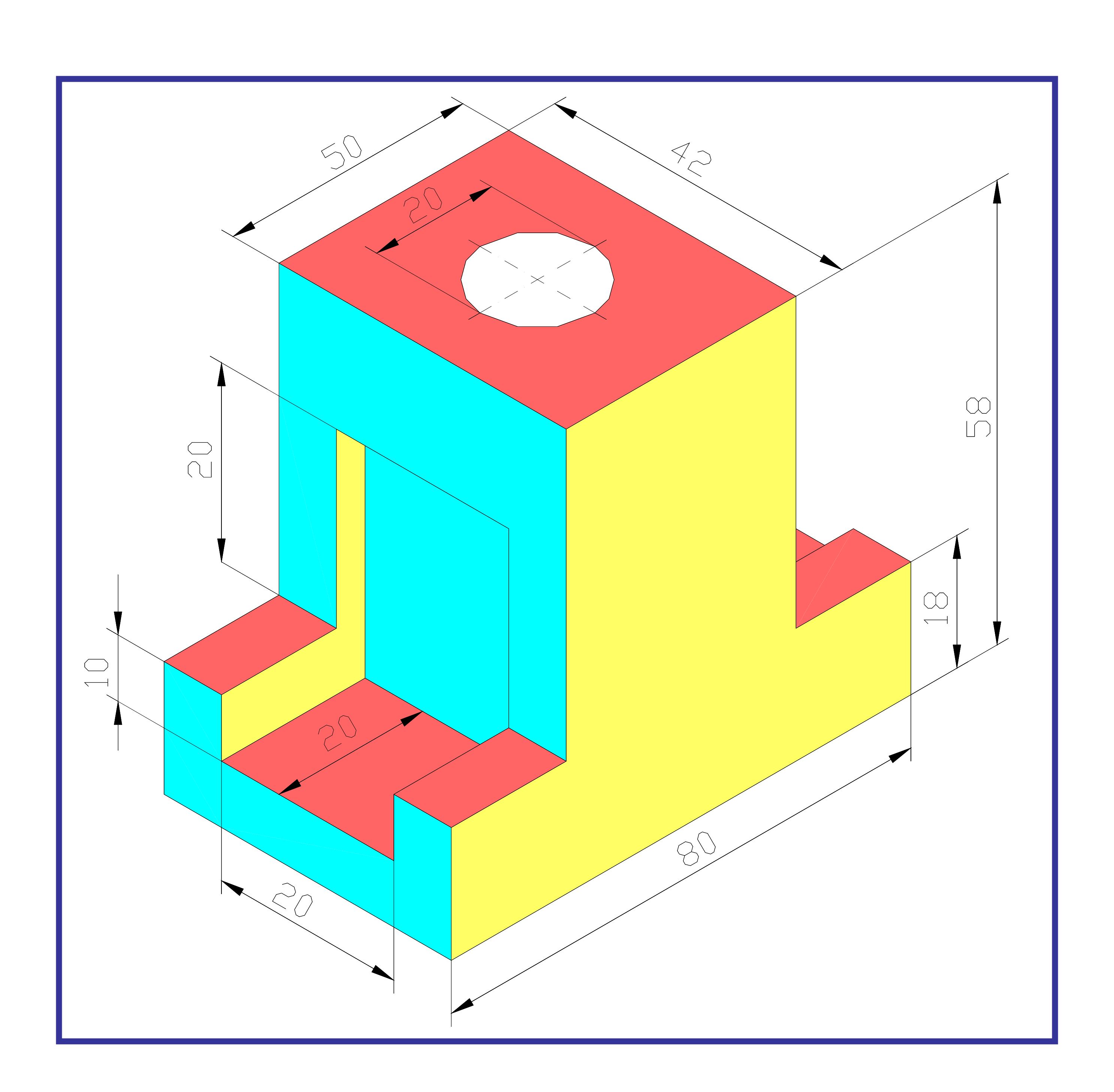
١١ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١. مسقط رأسي ؟
٢. مسقط جانبي قطاع كامل ؟
٣. مسقط أفقي ؟



١٢ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

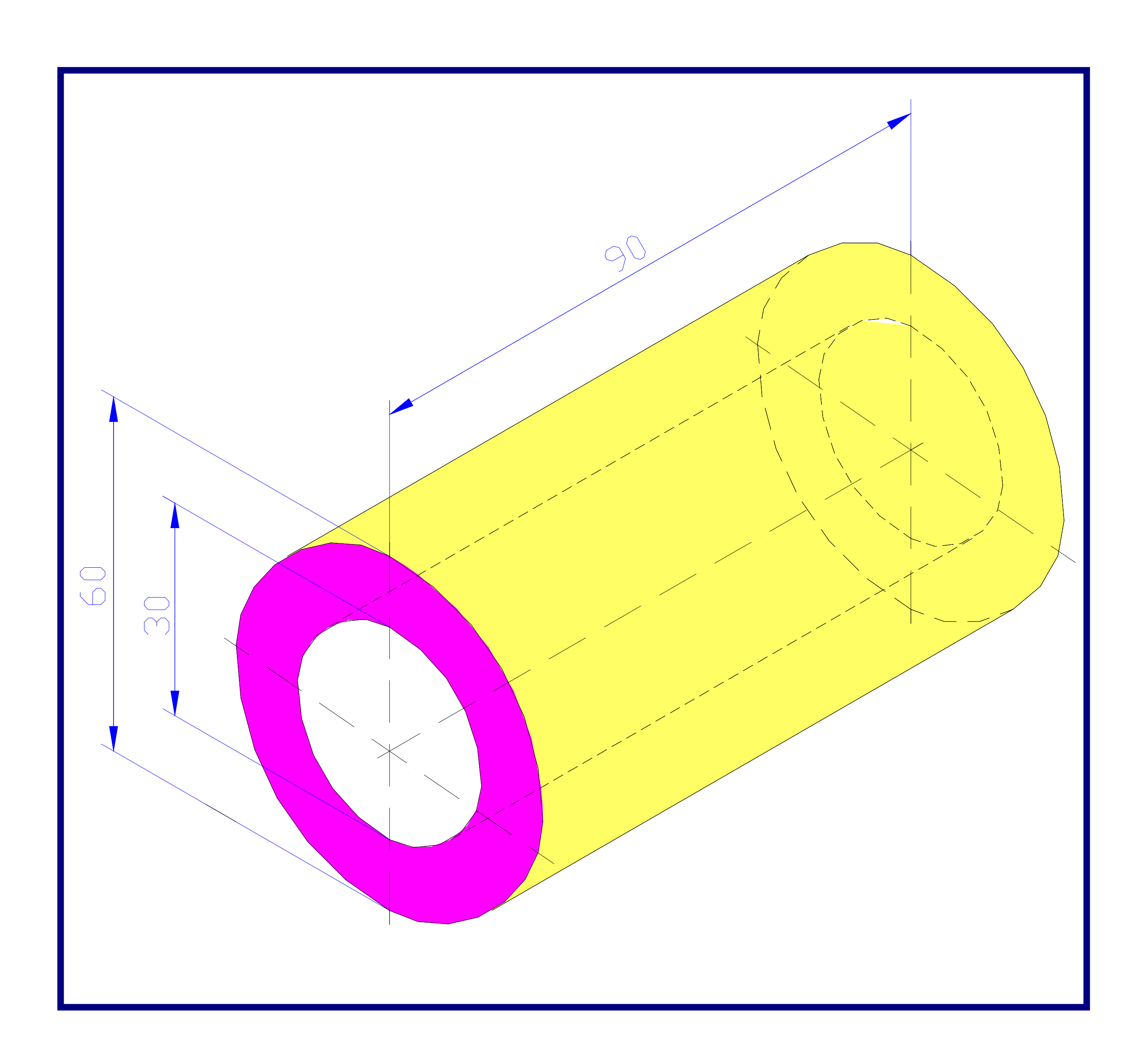
١. مسقط رأســـــي قطــاع نصفي ؟
٢. مسقط جانبـي ؟
٣. مسقط أفقــي ؟



١٣ - الشكل الموضح يبين أسطوانة والمطلوب الآتي :

١ - مسقط رأســـــي قطـاع نصفي ؟

٢ - مسقط جانبـي ؟

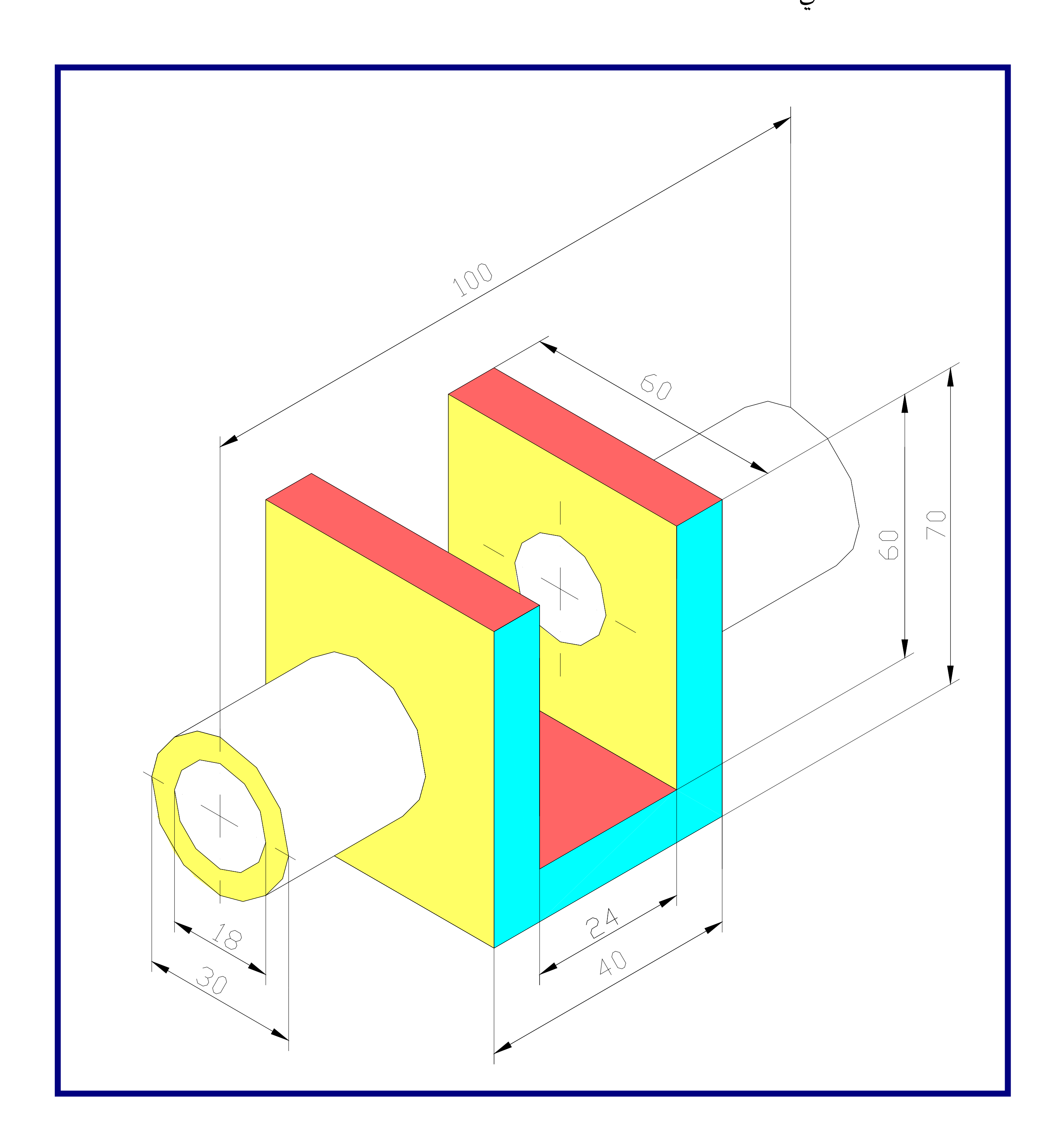


١٤ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١ - مسقط رأسـي قطـاع نصفي ؟

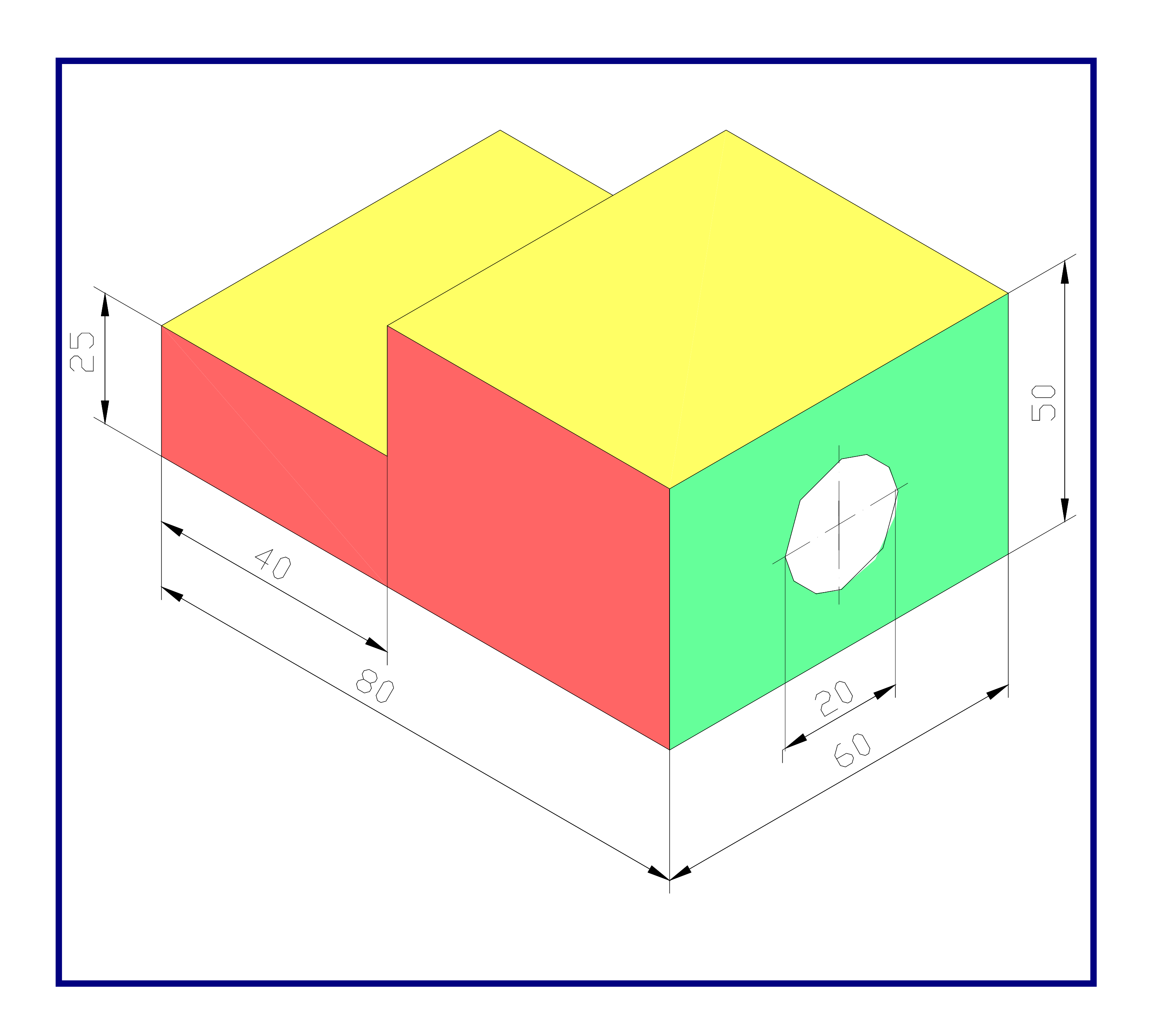
٢ - مسقط جانبـي ؟

٣ - مسقط أفقـي ؟



١٥ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١ - مسقط رأسي ؟
٢ - مسقط جانبي موضح به قطاع جزئي للثقب 20mm (عمق الثقب 30mm) ؟
٣ - مسقط أفقي ؟

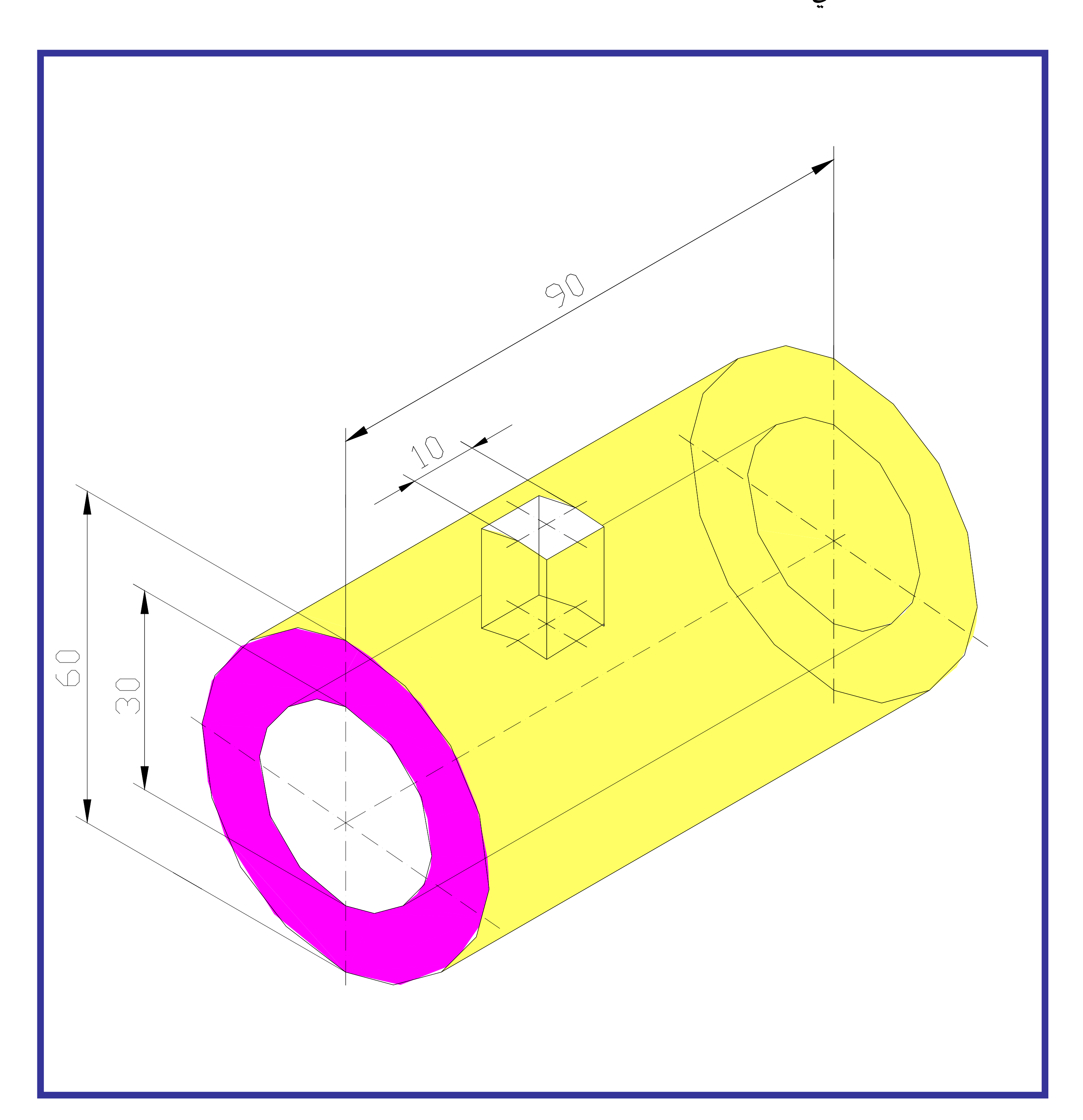


١٦ - الشكل الموضح يبين أسطوانة بها ثقب مربع نافذ والمطلوب الآتي :

١ - مسقط رأسـي موضح به قطاع جزئي للثقب المربع **10mm** ؟

٢ - مسقط جانبـي ؟

٣ - مسقط أفقــي ؟



المراجع

١ - مبادئ الرســــــــــــــــم الهندسي للدكتور محي الدين القشلان

٣ - الرسم الفني للميكانيكا العامـــة الصف الأول ١٤٢٣هـ م . محمد سليمان العومي

٣ - الرســــــــم الهندسي للميكانيكا العامة تأليف وهانس هايدرون

المحتويات